



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ECOTURISMO

“GUÍA DE FLORA DE PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero en
Ecoturismo

Autor:
Herrera Yáñez Víctor Hugo

Tutor:
Lic. M. Sc. Irazábal Morales Roberto Javier

Latacunga – Ecuador

Febrero - 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Herrera Yánez Víctor Hugo” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“GUÍA DE FLORA DE PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI”** siendo el Lic. M. Sc. Irazábal Morales Roberto Javier tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Tutor

Autor

.....

.....

Lic. M. Sc. Irazábal Morales Roberto Javier

Herrera Yánez Víctor Hugo

C.I: 172007102-4

C.I: 050323883-4

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Herrera Yáñez Víctor Hugo**, identificado con C.C. N°**050323883-4**, de estado civil soltero y con domicilio en Latacunga a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería en Ecoturismo, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“GUÍA DE FLORA DE PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – Septiembre 2013 - Febrero 2019

Aprobación HCA. – Octubre del 2017

Tutor. - Lic. M. Sc. Irazábal Morales Roberto Javier.

Tema: **GUÍA DE FLORA DE PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI.**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los

siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los dieciséis días del mes de febrero del 2018.

.....

Herrera Yáñez Víctor Hugo

EL CEDENTE

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“GUÍA DE FLORA DE PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI”, de Herrera Yáñez Víctor Hugo, de la carrera de **Ingeniería en Ecoturismo**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, febrero del 2019

Tutor

.....

Lic. M. Sc. Irazábal Morales Roberto Javier

C.I: 172007102-4

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Herrera Yáñez Víctor Hugo, con el título de Proyecto de Investigación **“GUÍA DE FLORA DE PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, febrero del 2019

Para constancia firman:

.....
Lector 1 (Presidente)
Ing. M. Sc. Andrade Andrea
C.C: 171929146-8

.....
Lector 2
Lic. Mgs. Vinueza Diana
C.C:171606014-8

.....
Lector 3
Ing. Mgs. Mendoza Matius
C.C: 171044852-1

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis padres por haberme bendecido, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad

Agradezco a mi amigo con el cual nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora seguimos siendo amigos: Patricio Aigaje, de igual manera a la tour operadora NEIGES y todo su equipo de trabajo por haberme abierto las puertas para sumergirme en el mundo laboral y adquirir conocimientos muy valiosos gracias Juan Pablo Parreño por a más de compartir tus conocimientos convertirte en un buen amigo así mismo a Fredy Parreño y William Parreño.

Finalmente agradezco a los docentes de la UTC por compartir sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial al Lic. M. Sc. Javier Irazábal tutor de mi proyecto de investigación quien me ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, y a los docentes lectores por su valioso aporte que me ayudaron en asesoría y dudas en la elaboración del proyecto: Ing. M. Sc. Andrade Ayala Andrea Isabel, Lic. Mgs. Vinuesa Morales Diana Karina e Ing. Mgs. Mendoza Poma Rodolfo Matius

Herrera Víctor

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por darme la fortaleza necesaria para no desistir y continuar en el proceso para obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor incondicional, trabajo y sacrificio en todos estos años que vivido a su lado, gracias a ustedes conseguí llegar hasta aquí por ser pilar fundamental para convertirme en lo que soy.

A mis sobrinos: Araceli Paulina, Verónica Mishell, Daniela Alexandra, Carlos José, Gabriela Alejandra y Jordán Leonel, para que vean en mí un ejemplo a seguir.

Herrera Víctor

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “GUÍA DE FLORA DE PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI”

Autor:

Herrera Yáñez Víctor Hugo

RESUMEN

La presente investigación dio como resultado una guía de flora de páramo del Parque Nacional Cotopaxi específicamente en el sendero que direcciona al Volcán Rumiñahui, cuyo propósito consiste en brindar una herramienta para el uso de los turistas que visitan el parque de igual forma se colaboró para la investigación del Proyecto Ampliatorio del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Como primer objetivo se caracterizó la vegetación obteniendo datos relevantes para el listado y colección de muestras y para esto se aplicó métodos de estimación visual y recolección botánica, después de contar con las muestras conjuntamente con el listado de morfo-especies se realizó el proceso de secado en el Herbario UTCEC para su posterior identificación, con esto se obtuvo el inventario de las especies vegetales de la zona. Se corroboró su correcta identificación mediante revisión bibliográfica y los especímenes fueron al Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica de Quito y mediante comparación de muestras se constató y rectificó la identificación, al terminar con este proceso se registró 83 especies en 32 Familia siendo la Familia Asteraceae la más rica en especies y en secuencia progresiva descendente están: Gentianaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, Poaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Cyperaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Laminaceae, Hypericaceae. El 79% de especies es nativa andina, la flora endémica andina constituye el 17% y con un 4% introducida. Por otro lado se confirmó el estado de conservación obteniendo que en un 87% no han sido evaluadas, seguido por el 7% en preocupación mínima, la vegetación vulnerable con el 5% y como en menor porcentaje casi amenazada el 1%. Datos cuales serán plasmados en el formato del field museum sitio en el cual se publica una serie de guías de carácter investigativo básico en áreas como la botánica sistemática, geología, arqueología entre otros. Con la obtención de esta guía se podrá beneficiar el turismo del área protegida, sirviendo al lugar como una herramienta complementaria para los visitantes, a su vez también para los investigadores que deseen datos puntuales de la taxonomía de la flora reseñas que servirán como base para futuras investigaciones, en consecuencia, la guía promueve el turismo fructificando el recurso florístico existente en el sitio.

Palabras clave: Parque Nacional Cotopaxi, Volcán Rumiñahui, Colección de muestras, Flora de páramo, Inventario, Páramo.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES DEPARTMENT

TOPIC: “FLORA GUIDE AT THE COTOPAXI NATIONAL PARK”

Author:

Herrera Yáñez Víctor Hugo

ABSTRACT

The present investigation resulted in a guide to Moor flora at Cotopaxi National Park specifically on the path that leads to the Rumiñahui Volcano, with the purpose to provide a tool for the use of tourists who visit the park, in the same way they collaborated for the research of the Expansion Project for the Herbarium in Cotopaxi Technical University. As a first objective the vegetation was characterized obtaining relevant data for the listing and collection of samples and for this, methods of visual estimation and botanical collection were applied, after having the samples together with the list of morpho-species, the drying process was carried out in the UTCEC Herbarium for later identification, with this the inventory of the plant species in the area was obtained. Correct identification was confirmed through bibliographic review and the specimens were sent to the QCA Herbarium of Pontifical Catholic Quito University. By means of a comparison of samples, the identification was verified and rectified. At the end of this process, 83 species were recorded in 32 Families, being the Asteraceae Family the richest in species and in descending progressive sequence are: Gentianaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, Poaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Cyperaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Laminaceae, Hypericaceae, 79% of species are native Andean, the endemic Andean flora constitutes 17% and with 4% introduced. On the other hand, the state of conservation was confirmed, obtaining that in 87% they have not been evaluated, followed by 7% in concern minimal, vulnerable vegetation with 5% and as a lower percentage almost threatened 1%. Data which will be captured in the format of the field museum site in which a series of basic research guides is published in areas such as systematic botany, geology, archeology, among others. With the obtaining of this guide it will be able to benefit the tourism of the protected area, serving the place like a complementary tool for the visitors, as well as for the researchers who wish specific data of the taxonomy of the flora that will serve like base for future investigations, consequently the guide promotes tourism fruiting the existing floristic resource on the site.

Keywords: Cotopaxi National Park, Rumiñahui Volcano, Sample collection, Flora Moor, inventory.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma inglés presentado por el Sr. Egresado de la carrera de **INGENIERÍA EN ECOTURISMO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, HERRERA YÁNEZ VÍCTOR HUGO**, cuyo título versa “**GUIA DE FLORA DE PARAMO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI**”, **HERRERA YÁNEZ VÍCTOR HUGO**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, Febrero del 2019

Atentamente,

.....

Msc. Alison Mena Barthelotty

DOCENTE DE CENTRO DE IDIOMAS

C.C. 0501801252

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	I
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	II
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	V
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	X
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	XI
TABLA DE CONTENIDO.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XIV
APÉNDICE	XIV
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
6. OBJETIVOS	4
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
8.1. CONSERVACIÓN DE LOS PÁRAMOS Y SU FLORA	7
8.2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO	8
8.3. FLORA DE PÁRAMO.....	10
8.3.1. Vegetación en las zonas altitudinales	11
8.4. GUÍAS DE CAMPO COMO UN INSTRUMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y TURISMO	12
8.5. METODOLOGÍAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL	13
8.5.1. Monitoreo intensivo de la vegetación en los distintos rangos altitudinales.....	14

9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
9.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA DE PÁRAMO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL	16
9.2.	PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE LA GUÍA.....	17
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	18
10.1.	ÁREA DE ESTUDIO	18
10.1.1.	Tipos de Vegetación	18
10.1.2.	Caracterización de la vegetación a lo largo del sendero desde la laguna del Limpiapingo hacia la cumbre del Rumiñahui central	19
10.2.	INVENTARIO FLORÍSTICO.....	19
10.2.1.	Procedencia de la Vegetación.....	25
10.2.2.	Categoría de conservación de la flora	26
10.2.3.	Rango de distribución de la vegetación.....	27
10.3.	HERRAMIENTAS Y PROGRAMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA	28
10.4.	DISEÑO DE LA GUIA.....	29
10.4.1.	Diseño de las láminas	29
10.4.2.	Especies, géneros, familia y otros nombres.....	29
10.4.3.	Título principal.....	29
10.4.4.	Autores	29
10.4.5.	Texto debajo de cada foto	30
10.4.6.	Lamina definitiva	31
11.	IMPACTOS.....	32
11.1	SOCIAL.....	32
12.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....	32
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
13.1	CONCLUSIONES	33
13.2	RECOMENDACIONES	33
14.	BIBLIOGRAFÍA	34
15.	APÉNDICE.....	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios	3
Tabla 2: Actividades de los Objetivos	5
Tabla 4: Tipos de vegetación presentes en el Rumiñahui según el mapa de ecosistemas de Ecuador continental	18
Tabla 5: Inventario de Especies Vegetales.....	20
Tabla 6: Presupuesto	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sendero hacia la cumbre del Rumiñahui central	16
Figura 2: Relación Familia-género y especie	24
Figura 3: Procedencia de la vegetación	25
Figura 4: Amenaza	26
Figura 5: Rango altitudinal	27

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Lámina definitiva	31
--	----

APÉNDICE

Apéndice 1: Equipo de trabajo	1
Apéndice 2: Guía	6

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Guía de flora de páramo del Parque Nacional Cotopaxi

Fecha de inicio: Octubre, 2017

Fecha de finalización: Febrero, 2019

Lugar de ejecución:

- País: Ecuador
- Provincia: Cotopaxi
- Parque Nacional Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Licenciatura En Ecoturismo

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto ampliatorio del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi UTCEC para la investigación de la Flora de la Provincia, Región y el País.

Equipo de Trabajo (Apéndice 1):

- **Tutor de titulación:** Lic. M. Sc. Irazábal Morales Roberto Javier
- **Estudiante:** Herrera Yáñez Víctor Hugo

Lectores

- **Lector 1.:** Ing. M. Sc. Andrade Ayala Andrea Isabel
- **Lector 2.:** Lic. Mgs. Vinueza Morales Diana Karina
- **Lector 3.:** Ing. Mgs. Mendoza Poma Rodolfo Matius

Área de Conocimiento: Ciencia.

- **Sub área:** Ciencia de la vida y botánica.

Línea de investigación: Análisis, Conservación y aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

- **Sub líneas de investigación de la Carrera:** Conservación y Turismo

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La presente investigación dio como resultado una guía de flora de páramo del Parque Nacional Cotopaxi específicamente en el sendero que direcciona al Volcán Rumiñahui, cuyo propósito consiste en brindar una herramienta para el uso de los turistas que visitan el parque de igual forma se colaboró para la investigación del Proyecto Ampliatorio del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Como primer objetivo se caracterizó la vegetación obteniendo datos relevantes para el listado y colección de muestras y para esto se aplicó métodos de estimación visual y recolección botánica, después de contar con las muestras conjuntamente con el listado de morfo-especies se realizó el proceso de secado en el Herbario UTCEC para su posterior identificación, con esto se obtuvo el inventario de las especies vegetales de la zona. Se corroboró su correcta identificación mediante revisión bibliográfica y los especímenes fueron al Herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica de Quito y mediante comparación de muestras se constató y rectificó la identificación, al terminar con este proceso se registró 83 especies en 32 Familia siendo la Familia Asteraceae la más rica en especies y en secuencia progresiva descendente están: Gentianaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, Poaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Cyperaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Laminaceae, Hypericaceae. El 79% de especies es nativa andina, la flora endémica andina constituye el 17% y con un 4% introducida. Por otro lado se confirmó el estado de conservación obteniendo que en un 87% no han sido evaluadas, seguido por el 7% en preocupación mínima, la vegetación vulnerable con el 5% y como en menor porcentaje casi amenazada el 1%. Datos cuales serán plasmados en el formato del field museum sitio en el cual se publica una serie de guías de carácter investigativo básico en áreas como la botánica sistemática, geología, arqueología entre otros.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación tiene la finalidad de brindar la información plasmada en una guía en la cual se da a conocer la flora representativa del páramo del Parque Nacional Cotopaxi y proporciona a la ciudadanía una guía en la cual se conoce la flora en distintos rangos altitudinales que existe en el parque además se aportó a la investigación del herbario de la Facultad de CAREN de la UTC, de igual manera contribuye para el desarrollo del turismo científico.

Debido a la riqueza vegetal nativa y endémica que tiene los páramos ecuatorianos y ocupan una extensión aproximada de 1 260.000 hectáreas lo que corresponde a un 5 % del territorio por ello el lugar donde se ejecutó el proyecto posee características específicas en biodiversidad vegetal debido a esta razón es importante tener esta herramienta que sea de utilidad para los visitantes del Parque.

Mediante la creación de esta guía descriptiva se a conocer la flora representativa del páramo del parque permitiendo la accesibilidad de la guía a la persona que desee hacer uso de ella.

Además sirve como línea base de aportación de información sobre la estructura comunitaria que a base de esta indagación se puede diferenciar los cambios que tiene la vegetación a los distintos grados altitudinales y las características morfológicas de cada comunidad vegetal además se podrá conocer la reacción de la flora frente al cambio climático actual.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Tabla 1: Beneficiarios

Tipo	Beneficiario	Cantidad
Directo	-Herbario (directores investigativos)	10 personas
	-UTC	2000 personas
Indirecto	-Guías naturalistas.	28 guías
	-Turismo.	4307 turistas

Elaborado por: Herrera Víctor

Fuente: UTC y MINTUR

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El Ecuador tiene una extensión de páramo equivalente al 5% del territorio nacional, éste ecosistema cuenta con gran diversidad de flora endémica, protegida por parques nacionales y reservas los cuales cuentan con una amplia extensión de terreno, pero en la mayoría de casos la riqueza florística existente en este ecosistema se desconoce por motivo de que no se ha puesto énfasis en crear guías de todas los sitios parameros que se encuentran registrados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), que muestren la diversidad específicamente en las distintas altitudes, en la actualidad se realizan estudios e inventarios de especies vegetales que en mucho de los casos no han dado como resultado una guías para la población en general.

Existen varios estudios e inventarios de la flora del Parque Nacional Cotopaxi que no han progresado más que solo en un estudio, el Parque no cuenta con una guía de campo en la cual se tenga especificada la flora de paramo a diferentes altitudes por ello se desconoce de la vegetación endémica. Esto puede generar debilidad para la actividad turística ya que es un

parque con mucha afluencia de turísticas y al encontrarse dentro de un área protegida la biodiversidad que existe en este lugar es un recurso que puede utilizarse para incrementar el turismo por ende la implementación de una guía de flora podrá servir como un aporte complementario para el desarrollo del turismo en este lugar.

Dentro del proyecto ampliatorio del Herbario para la investigación de la flora de la provincia región y país uno de sus objetivos principales es la caracterización de la vegetación nativa al interior del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) de la provincia de Cotopaxi por dicha razón es necesario una caracterización florística del lugar entre otras áreas protegidas para satisfacer con las necesidades del proyecto. Al culminar esta investigación los beneficiarios adquieren un instrumento de gran ayuda que contribuirá al desarrollo del turismo científico que en los últimos años ha aumentado añadiendo una única y enriquecedora experiencia pedagógica para los que gozan de esta actividad y mejor aún si se brinda una herramienta que facilite su ejecución.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

- Elaborar una guía de Flora representativa de páramo del Parque Nacional Cotopaxi mediante técnicas y métodos de monitoreo de vegetación para que los usuarios de esta guía reconozcan las especies de la zona.

6.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los distintos tipos de vegetación existentes mediante técnicas y métodos obteniendo un inventario de la flora en un gradiente altitudinal.
- Generar una base de datos mediante la comparación de recursos digitales y base de datos que permitan la validación de la información de las especies vegetales registradas.
- Sistematizar la información que permita la edición y diseño de la guía.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2: Actividades de los Objetivos

Objetivos	Actividades	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Caracterizar los distintos tipos de vegetación existentes mediante técnicas y métodos pertinentes obteniendo un inventario de la flora en un gradiente altitudinal.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento del lugar. • Determinar el lugar donde se aplicará los puntos de área flexible. • Aplicar la metodología (Monitoreo de vegetación). • Registrar especies vegetales. • Fotografiar. • Recolección de muestras. • Prensado de muestras. • Secado de muestras. • Identificación de muestras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario y colecciones botánicas aptas para ingresar en el herbario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario (tabla 4), se puede verificar todas las especies recolectadas con el método de monitoreo de vegetación. • Colecciones botánicas que reposan en el herbario UTCEC de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
Generar una base de datos mediante la comparación de recursos digitales y base de datos que permitan la validación de la información de las especies vegetales registradas.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de fuentes primarias, secundarias y catálogos digitales. • Selección de fuentes a usar. • Validar información de las muestras. • Registro digital de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos con la información más relevante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la caracterización (figura 2,3 &4)
Sistematizar la información que permita la edición y diseño de la guía.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos informáticos. • Selección del equipo a utilizar. • Selección de información. • Selección de formato. • Selección de fotografías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía (anexo 2).

Elaborado por: Herrera Víctor

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

El TULAS (2006), se establece en el Libro IV de la biodiversidad varios artículos en los que establece leyes que están encaminadas a la protección de especies de flora en las áreas protegidas del territorio Ecuatoriano para la investigación científica además regula la colección de especies que necesiten ser identificadas, garantizando así la conservación de las especies de flora.

El Ecuador cuenta con un gran número de áreas protegidas, las mismas que se rigen a leyes que garantizan un funcionamiento y manejo apropiado, dentro de estos artículos se menciona la conservación de las áreas en las que se debe mantener la flora y fauna de la zona y de igual forma se regula en ingreso a los ecosistemas frágiles y amenazados como los páramos y bosques, de esta manera se protege impidiendo que sean explotadas en cualquier forma y para esto existen medidas adecuadas a seguir para realizar estudios dentro de una área protegida que ayudan a conservar la vegetación del sitio.

Entre los artículos **Art. 6.-** manifiesta que toda investigación científica relativa a la flora a realizarse en el Patrimonio Nacional de Áreas Naturales por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, requiere de la autorización emitida por el Distrito Regional correspondiente para poder ejecutar sin problemas la investigación. También en el Título II, de la investigación, colección y exportación de flora y fauna está el **Art. 136.-** el cual expone que los proyectos de investigación en los cuales se requiera de la colección de especímenes para identificación taxonómica serán limitados dentro de las áreas protegidas, y el número de especímenes a colectarse podrá ser consultado con especialistas (TULAS, 2006).

Las leyes y normativas planteados actualmente por parte del Estado son necesarios para la conservación de lugares específicos ya que estos cuentan con características particulares, es por ello que se garantiza su integridad y un manejo adecuado de las áreas protegidas estas leyes se emplearon para realizar una mejor investigación encaminada a la protección de la flora con la finalidad de salvaguardar las especies que van a ser recolectadas para el proyecto de investigación con una colección limitada propuesta por la ley y así se contribuye al cuidado logrando mantener un mínimo impacto en las áreas protegidas a investigar permitiendo que a futuro las nuevas generaciones pueda gozar y realizar más investigaciones dentro del área.

8.1. Conservación de los páramos y su flora

La creación de áreas protegidas es una herramienta que facilita la conservación y protección de las especies de flora y fauna conjuntamente con sus ecosistemas. Toledo (2005) afirma:

La conservación plantea como objetivo central y único, la creación de reservas, parques otras áreas naturales protegidas, (...). En las últimas décadas se han realizado inmensos esfuerzos institucionales, monetarios y de conocimiento para crear estrategias que permitan la máxima conservación de la biodiversidad. (p. 10).

El endemismo de una zona es el principal objetivo para ser conservado ya que hoy en día las áreas que están menos intervenidas por el hombre son donde existe mayor riqueza endémica. Rojas (2011) nos dice. “Tomando en cuenta la riqueza biológica que tiene una para considerar su protección, y relacionado la variedad, pero especialmente el endemismo de la vegetación y la fauna” (p.9).

Entendiendo que la conservación de un área es importante tanto para los ecosistemas como para los seres humanos que pueden tener beneficios manteniendo los ambientes naturales. Vázquez y Ulloa (1997) concluyen:

Conservar hace referencia al manejo de los recursos por parte del ser humano, de forma que éstos provean el mayor beneficio para las presentes generaciones mientras mantienen su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras, (...) la conservación es positiva e incluye, además, el mantenimiento, el uso sostenible, la restauración y el mejoramiento del ambiente natural. (p.8)

Para tener una mayor conservación es importante crear áreas que estén rigurosamente dirigidos por las entidades correspondientes para proteger la biodiversidad existente con el objetivo mantener la riqueza biológica y genética de un lugar, la importancia ecológica de los páramos también se debe a su diversidad biológica. Las especies de flora y fauna endémicas son, un objeto claro de conservación. La manera en que se puede contribuir para promover la conservación de la biodiversidad consiste en adoptar una forma de vida más sostenible obteniendo beneficios de ella de igual manera logrando un equilibrio entre el hombre y la naturaleza para que puedan disfrutarla generaciones futuras y a su vez continúen manteniendo y recuperando el ambiente. Para ello se pondrá en práctica los puntos de áreas flexibles y el

monitoreo de vegetación, metodologías con las cuales se tienen un impacto mínimo y se obtiene un resultados positivos en la investigación.

8.2. Estado de conservación del páramo

“El páramo es un ecosistema neotropical ubicado entre el límite del bosque cerrado y las nieves perpetuas; se localiza a lo largo de las cordilleras o en picos aislados, a altitudes comprendidas entre los 3.000 y los 5.000” (De la Cruz, et al, 2009),

Además cuenta con tres zonificaciones establecidas. Mena et al. (2011) afirma que son:

Subpáramo. - es la zona de transición entre el bosque andino y el páramo. Es difícil dar un rango altitudinal para esta zona ya que puede encontrarse tan bajo como a los 2.800 m o tan alto como a los 4.000 m y aún más. **Páramo.** - Está generalmente entre los (3.500) 4.000-4.400 msnm. **Superpáramo.**- generalmente arriba de los 4.400 m, sobre suelos rocosos, gruesos y arenosos, bajo el límite de las nieves perpetuas.

Son ecosistemas típicos de las grandes alturas de los Andes tropicales en Sudamérica, en términos ecológicos, los páramos se caracterizan básicamente por ser ecosistemas de gran altitud (más de 3.000 metros, aunque las variaciones locales son notables) y por estar en el cinturón tropical del planeta. Estas dos características esenciales se manifiestan en una estacionalidad diaria (a diferencia de la estacionalidad anual de ecosistemas templados y polares), un frío intenso (especialmente a horas de la noche y madrugada), una alta irradiación ultravioleta (por la delgada capa atmosférica en estas altitudes), y una cobertura caracterizada por una vegetación mayormente herbácea y una generalmente escasa presencia de vegetación arbórea (Avellaneda, et al, 2015).

Los páramos son ecosistemas complejos. Avellaneda et al. (2015) nos dice que. “se encuentran en los andes tropicales también están presentes en Centroamérica, África, Asia y Oceanía”. El páramo cuenta con un clima extremo de temperaturas que oscilan entre 2°C a 10 °C además pose varias zonas altitudinales bien definidas que son el subpáramo, páramo y superpáramo, en cada una de estas zonas se encuentra la gran riqueza de flora y fauna que logro adaptarse a dicho ecosistema. Cuando se destruye un ecosistema tan frágil como lo es el páramo se pone en riesgo la vida de muchas especies y paisajes que se formaron en miles de años.

La destrucción del páramo no es sólo la destrucción de un paisaje o de la flora y fauna, su pérdida pone en riesgo historias evolutivas y geológicas únicas que no se repetirán nunca en la historia del planeta. Por lo tanto, cualquier actividad debe ser evaluada en

su dimensión política, económica, social y ambiental, para prever y mitigar sus efectos y así permitir el disfrute de los espacios protegidos de una manera sustentable. (Morales y Estévez, 2006)

Gran parte de la extensión de los páramos que existen en Ecuador están en estado de degradación solo una pequeña parte siguen conservados. Mena y Hofstede (2006) afirma que:

El estado de conservación de este ecosistema en el Ecuador, al igual que en los otros países parameros, puede resumirse diciendo que existe un mosaico de diferentes estados desde bien conservado hasta muy degradado, han estimado que la mitad de todos los páramos de pajonal tiene un bajo estado de conservación y apenas una décima parte está en buen estado de conservación,

En Ecuador se encuentra gran parte del ecosistema paramista en un estado de conservación nulo, perdiendo y poniendo en peligro historias evolutivas que por la situación geográfica y condiciones climáticas jamás volverán a repetirse en el mundo por ello en las mínimas extensiones de territorio que se encuentra páramo en buen estado de conservación se debe actuar evaluando la actividad que se está llevando a cabo dentro de este territorio altamente vulnerable con una valorización en su extensión Política, económica, social y ambiental.

A pesar de que se han establecido zonas protegidas desde la década de 1970, a lo largo de los páramos, incorporándolos al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), las áreas cercanas siguen siendo utilizadas en la producción (Morales y Estévez, 2006). La explicación básica para la aparición de este patrón parece estar en que las provincias de la Sierra central y particularmente en la cordillera occidental, han sido más accesibles y han tenido históricamente más habitantes y que las otras zonas, especialmente las orientales, presentan una topografía y un clima poco propicios para los asentamientos y las actividades de los seres humanos como la ganadería, la agricultura (principalmente cultivo de papa y amapola) y la creciente actividad minera. Sumado a estos impactos, el acelerado calentamiento global retroalimenta la degradación, haciendo muy difícil distinguir los efectos de uno u otros. El impacto de la minería también es uno de los causantes de la destrucción del páramo. (Campaña páramo, 2013)

Para la conservación de la Región paramuna en América se hace énfasis en la aplicación políticas administrativas que garantice la prevención de impactos en el páramo y que es un ecosistema donde todos los recursos son indispensables para el equilibrio de este, por ello los

páramos deben ser manejados respetando su integridad. Los páramos han sido por años el lugar donde se ha desarrollado la humanidad causando deterioro progresivo principalmente por el avance de la frontera agrícola seguido de la actividad turística no encaminada a la sustentabilidad, también la actividad minera, el acelerado cambio climático y avance exponencial de la frontera agrícola y ganadera son uno de los factores que degradan el páramo, motivo por el cual la conservación en los páramos ha sido escasa y en ocasiones se ha generado daño irreversible y perdido de vegetación endémica, América del sur posee una amplia extensión de paramo a tomar en cuenta para su conservación, hoy en día el deterioro que está sufriendo el páramo es irreversible por ende se debe regular las actividades que perjudican esta zona pese incluso a que se ha creado un sistema nacional de áreas protegidas la flora y fauna se ha visto afectada.

8.3. Flora de páramo

El páramo cuenta con una variedad de ecosistemas donde abarca gran riqueza vegetal en el territorio Ecuatoriano. Mena & Hofstede (2006) nos dicen:

Los páramos forman parte de una notable biodiversidad a escala de ecosistemas que se presenta en el Ecuador, gracias a tres factores principales: la situación ecuatorial, la presencia de la cordillera de los Andes y otras sierras menores, la existencia por húmeda amazónica y de varias corrientes marinas frías y cálidas frente a las costas” p. 9).

Las condiciones que se viven en el páramo son altamente extremas para cualquier ser vivo por lo cual las especies han tenido que adaptarse para sobrevivir a dichos entornos y resistir las drásticas condiciones climáticas en sus distintas altitudes.

Dada la gran altitud y por esto las bajas temperaturas y la alta incidencia de neblina e irradiación solar, el clima es muy extremo para los seres vivos presentes pese a ello las plantas de los páramos han tenido que luchar contra una serie de condiciones extremas que han configurado una vegetación bastante típica, aunque con ciertas afinidades y de manera superficialmente sorprendente. (Mena y Medina, 2001)

Se pueden clasificar las plantas de los páramos en formas de vida que responden a sus adaptaciones más notables. Estas especies, provenientes del norte, el sur, la Amazonía o evolucionadas en el propio páramo desde hace millones de años, cuando los Andes empezaron su ascenso como una gran arruga tectónica. Con una biodiversidad especial que presenta adaptaciones como la vellosidad, los colores oscuros, la pequeñez y dureza

en las hojas, la protección de órganos jóvenes en materia (viva o muerta) producida con anterioridad y la disminución del metabolismo en las horas de más frío, entre otras. En algunos casos, como el de los frailejones, las adaptaciones pueden ser microscópicas y muy sofisticadas. (Van Der Hammen & Cleff, 1983)

El Ecuador posee gran riqueza florística en la parte alto Andina y a pesar de las duras condiciones que existen en este lugar las plantas han logrado adaptarse para poder sobrevivir a un ambiente con condiciones climáticas extremas, se pueda encontrar gran variedad de vegetación con características morfológicas sofisticadas que les permiten resistir en el páramo por ejemplo: los frailejones utilizan pequeños pelos para mantener el calor, la flora endémica en el páramo es muy diversa ya que con el pasar del tiempo la flora se acoplado a este tipo de ecosistemas y allí existe gran variedad que pueden ser únicos a nivel mundial. A pesar de las duras condiciones que existen en el páramo las plantas han logrado adaptarse de forma que su población es numerosa. La diversidad de flora que posee el páramo es extensa con su variedad a diferentes gradientes altitudinales, abarca gran diversidad de especies de plantas vasculares y no vasculares endémicas del lugar, contiene la mayor diversidad en alta montaña en el mundo.

8.3.1. Vegetación en las zonas altitudinales

Subpáramo.-Esta zona en condiciones naturales sería una combinación de árboles que van disminuyendo su tamaño con la altitud y arbustos esparcidos entre el pajonal junto a pequeñas hierbas, Páramo.- Se caracteriza por una cobertura continua de la vegetación, generalmente del 100%. Está formado principalmente por pajonales y Superpáramo.- En comparación con los otros dos cinturones de vegetación, aquí se presentan las temperaturas más bajas, los suelos más pobres y la mayor cantidad de radiación y frecuencia de heladas. Es también la zona con menor influencia humana. Esta zona se conoce también con los nombres de páramo desértico o arenal. A primera vista aparenta ser un terreno desértico pero alberga pequeñas plantas esparcidas o en grupos (Mena, et al, 2011).

Se puede encontrar tres tipos de pisos climáticos en el páramo en cual tenemos especies de flora con sus adaptaciones específicas para cada gradiente altitudinales, se encuentra especies características con las cuales se puede determinar en qué piso climático se localiza el investigador, entre los géneros más comunes en los tres tipos de pisos climáticos que posee son: **el Subparamo** se encuentra los géneros como: *Gynoxys*, *Buddleja*, *Weinmannia*, *Polylepis*

entre otros, en el **Páramo** se puede identificar al encuentra los géneros *Calamagrostis* y *Festuca*. Y el **Superparamo** los géneros *Draba*, *Agrostis*, *Calamagrostis*.

8.4. Guías de campo como un instrumento a la investigación y turismo

Las guías de campo tienen la finalidad de orientar a los que hacen uso de ella para un aprendizaje rápido ayudando a identificar características que desconocen de una especie, la guía contiene información relevante y precisa disponible con el propósito que resulte útil para los interesados en usar esta herramienta para realizar trabajos de campo. Ya sea por turistas convencionales o por aquellos que desarrollan investigaciones con un turismo científico.

Bourlon y Mao, (2011) afirma que. “El turismo de investigación o de expedición científica, involucra directamente a investigadores que viajan por razones de trabajo o de experimentación a terreno, por colaboraciones o intercambios internacionales o reuniones, congresos, seminarios”.

El estado del arte en materia de páramos a nivel regional dándole especial atención a los efectos del cambio climático; presentando una visión panorámica de conocimiento desarrollado hasta el momento y las tendencias en la investigación impulsadas desde el ámbito científico, así como las áreas y temas sobre los cuales hay carencia en el desarrollo de información. De tal manera que se puede contribuir a la ampliación y difusión del conocimiento científico de los páramos andinos y de los efectos que el cambio climático tiene sobre estos ecosistemas (Hofstede, 2014).

El turismo científico tiene como razón tener un viaje de manera útil y las guías de campo tienen como objetivo informar de manera rápida y convincente a los habitantes, visitantes y guías sobre las riquezas naturales que existe en un lugar, de manera que con la guía se puede combinar entre el conocimiento científico y el conocimiento local además promover la difusión del conocimiento científica del páramo andino, sirviendo también como base para futuras investigaciones.

El ecoturismo puede desarrollarse de manera sustentable en lugares conservados con instrumentos que faciliten la actividad. Morales y Estévez (2006) nos dice:

El turismo ecológico o ecoturismo se promueve actualmente como parte de las estrategias para conservar la diversidad biológica del planeta en muchas regiones del mundo y puede llegar a ser una valiosa fuente de ingresos para diversas regiones y países, es una actividad en creciente expansión, que permite disfrutar del ocio en

contacto con la naturaleza y puede desarrollarse en unidades de conservación una alternativa sustentable frente a las actividades agrícolas, que genera ingreso y empleo en el páramo.

Costa, et al, (2010) Practicando en los moldes del desarrollo que se preocupan por las generaciones futura y la protección de biomas. Latinoamérica posee un alto potencial ecoturístico, actividad que ha congregado una cuantiosa cantidad de eco turistas.

En los últimos años la actividad turística encaminada al cuidado del medio ambiente ha venido creciendo considerablemente creando así un desarrollo armónico entre las poblaciones aledañas y el entorno natural además se ha convertido en un fuerte ingreso económico para familias cercanas por ello además de constituir en un turismo de ocio, toma fuerza las visitas académicas de carácter científico no obstante es importante facilitar a las personas que visitan un lugar una herramienta didáctica que permita ser más gratificante su visita sea esta por satisfacción o científica.

8.5. Metodologías para la caracterización de la flora en un gradiente altitudinal

Para el desarrollo del proyecto investigativo como fase inicial será necesario establecer pisos altitudinales los cuales irán desde los 3800 metros hasta los 4800 metros de altura, para esto se necesitará diferentes métodos y técnicas las cuales permitirán determinar el cambio de la estructura comunitaria vegetal a lo largo del gradiente altitudinal.

Para dicha caracterización se utilizará la técnica de puntos y áreas flexibles de inventario rápido (PAF), la misma que combina los clásicos métodos de intercepción de puntos con áreas de muestreo o cuadrantes, tomando puntos a lo largo de una línea. En el PAF las áreas incluyen a las especies más raras de manera cuantitativa y relacionable con el área muestreada, pero con un mínimo de pisoteo a la vegetación. Esto permite análisis estadísticos más avanzados como obtención de curvas especie-área, derivación de curvas de rango-abundancia y los análisis respectivos (Halloy, 2011).

La metodología consiste en la implementación de un transecto de 50 m x 2 metros en el cual se extiende un flexómetro a lo largo y se toma al mismo como eje central de referencia, para la caracterización de la vegetación la metodología consta de dos procesos mencionados a continuación:

Línea de intercepción de puntos.- Se recorre a lo largo del flexómetro extendido sobre el suelo y con la ayuda de una varilla metálica (puede ser una agujeta de tejer) se intersecta con el

flexómetro y se registran las especies que entren en contacto con la varilla, el proceso se lo repite cada 50 cm a lo largo del transecto, de esta manera es posible obtener información acerca de la abundancia y frecuencia de las especies más características de un ecosistema herbáceo o arbustivo, además cuando no existe vegetación se registra el sustrato con el cual hace contacto la varilla, permitiendo caracterizar la estructura del suelo, además de la comunidad vegetal.

Áreas flexibles. - Tomando como eje central el flexómetro extendido sobre el suelo, visualmente se estima 1 m a cada lado del mismo delimitando los 2 m de ancho del transecto. Dentro del área delimitada se recorre haciendo una búsqueda intensiva de las especies que no fueron registradas en la línea de intercepción de puntos y se hace uso del índice de Braun-Blanquet (1979) el cual determina la abundancia de las estas especies en una escala acorde a la percepción visual del observador como se describe a continuación:

r. Solitarios, cobertura pequeña, cobertura inferior al 1%

1. Numerosos, pero cubren menos del 5% del área o dispersos con cobertura superior al 5%.
2. Cualquier número de individuos, con cobertura del 5% al 25% del área estudiada.
3. Cualquier número de individuos, con cobertura del 25% al 50% del área estudiada.
4. Cualquier número de individuos, con cobertura del 50% al 75% del área estudiada.
5. Cualquier número de individuos, con cobertura mayor del 75% del área estudiada.

8.5.1. Monitoreo intensivo de la vegetación en los distintos rangos altitudinales

En el método de monitoreo de vegetación se aplicará técnicas de puntos en marco y estimación visual para una caracterizaran de la vegetación detallada de los pisos altitudinales establecidos, apoyado de la colección de especies para su identificación en herbario, estas técnicas ya se las han realizado en estudios anteriores por lo que son factibles y se podrá obtener resultados positivos en la investigación, son de ayuda ya que facilitan la colección de especies.

La estimación visual tendrá sub-unidades de monitoreo y se medirá el porcentaje de cada especie en un cuadrante, para lo cual se utilizará un marco de 1x1 metro dividido en 100 sub-unidades de 0,1x0, 1m, la presencia de diferentes estratos de vegetación puede sumar coberturas mayores al 100% (Baez, 2014).

Los puntos en marco funcionan registrando la primera especie que entre en contacto con una vara delgada que se ubica verticalmente en el extremo de cada subdivisión de 0,1x0, 1m., dentro de del cuadrante de 1x1, se recomienda registrar todas las especies para cuantificar de mejor forma la frecuencia de las especies estructura (Baez, 2014).

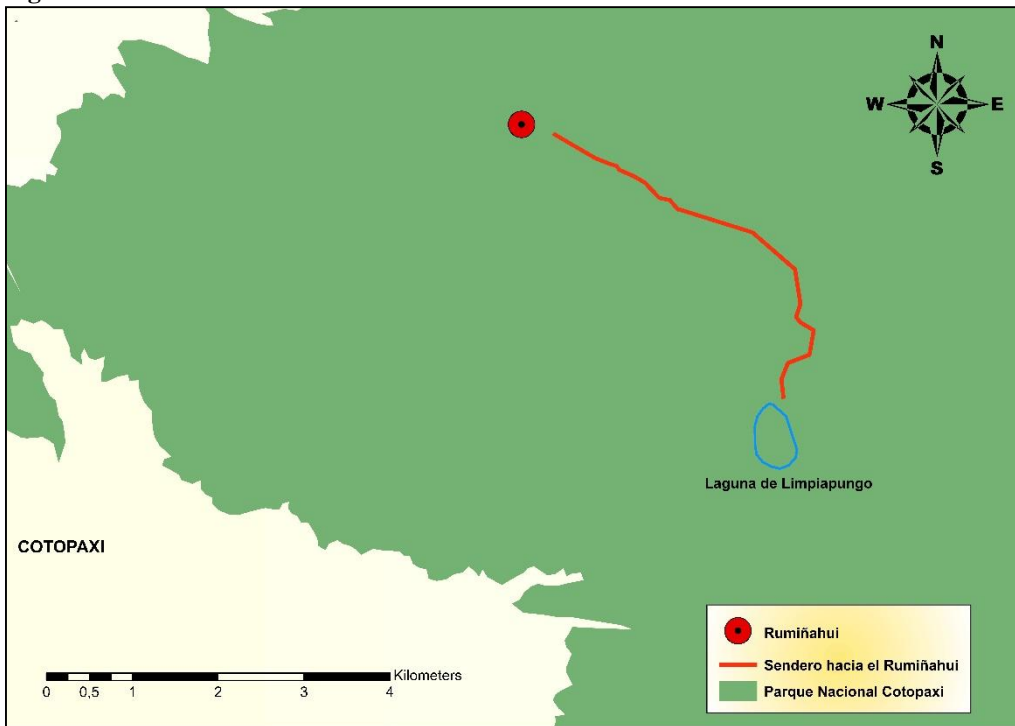
Con la ejecución de los procesos anteriores se fotografiarán y colectaran todas las especies inventariadas para su posterior prensado, secado, montaje e identificación, para tener claro las técnicas que se van a usar es necesario describirlas.

La colección es un proceso que consiste en tomar muestras específicas del lugar de estudio, luego se procede con el secado que es la extracción de humedad de la planta para conservarla, de allí se prosigue con el montaje en el cual se fija la planta a una cartulina para la identificación con claves taxonómicas y comparación con muestras en el herbario.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Previo a la ejecución del proyecto se contemplaba realizar análisis cuantitativos mediante el uso de PAFs. Pero no fue posible debido a que durante la fase de campo no se pudo tramitar los premisos correspondientes por problemas de organización internas del Ministerio del Ambiente (MAE), ya que es indispensable para poder realizar investigaciones dentro de una área protegida razón por la cual no se pudo aplicar la metodología anteriormente planteada que demanda de mucho tiempo para su correcta ejecución, además por factor de tiempo durante la realización del trabajo de campo se aplicó una caracterización rápida con una búsqueda intensiva respaldada de colecciones botánicas y un registro fotográfico a lo largo del sendero y los bordes, cumpliendo con el procedimiento de listado, colección y fotografía, en este contexto solo se caracterizó cualitativamente generando así el inventario para la presente investigación.

Se seleccionó el sitio mediante una estimación visual según el grado de intervención por el ser humano la estimación se realizó en los alrededores del Volcán Cotopaxi y Rumiñahui con la finalidad de determinar las zonas florísticas con menor intervención para desarrollar la investigación de mejor manera. En consecuencia se efectuó el estudio dentro del sendero que va desde la laguna del Limpiapungo hasta la cumbre del Rumiñahui central (figura 1). Lugar donde la vegetación no se encuentra alterada y permitió caracterizarse a lo largo de un gradiente altitudinal y para ello se utilizó el GPS y se estableció cada 100 metros de altitud puntos para preceder con el monitoreo de la vegetación esta actividad fue ejecutado desde los 3800msnm hasta los 4600 msnm dando como resultado 9 puntos para el monitoreo.

Figura 1: Sendero hacia la cumbre del Rumiñahui central

Elaborado por: Víctor Herrera

9.1. Caracterización de la flora de páramo en un gradiente altitudinal

En el transcurso del recorrido del sendero se reconoció los distintos tipos de ecosistemas según el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), y se registró los distintos ecosistemas acorde a las características presentes en el mismo. Como fase inicial para el desarrollo del proyecto investigativo fue necesario establecer pisos altitudinales los cuales se establecieron desde los 3800 hasta los 4600 metros de altura, para lo cual se utilizó diferentes métodos y técnicas los cuales permitieron determinar el cambio de la estructura comunitaria vegetal a lo largo del gradiente altitudinal.

Para establecer el listado de especies se realizó una búsqueda intensiva de todas las especies en flor o en estado reproductivo, se las registro, colecto e identifico, para la correcta identificación de los especímenes estos fueron procesados e identificados en el Herbario UTCEC y QCA mediante revisión bibliográfica, comparación con muestras botánicas y la revisión de especialistas Botánicos de páramo, con esto se obtuvo un inventario de especies en el que se realiza un análisis de caracterización de su ecología, estado de conservación y clasificación taxonómica mediante instrumentos bibliográficos, de los cuales se consiguió la información necesaria para su identificación. Para esta caracterización se recurrirá a diversas fuentes informáticas y bibliográficas citadas a continuación:

Tropicos.org: los datos de la nomenclatura, bibliográficos, y especímenes han sido acumulados en las bases de datos electrónicas durante los últimos 25 años y están a disposición del público (Tropicos.org., 2018).

Catálogo de plantas vasculares de Ecuador: el Catálogo proporciona una sinopsis de la flora de las plantas vasculares encontradas en el Ecuador presentando cada especie con sus sinónimos, taxones infraespecíficos, hábito, origen, distribución regional, política y altitudinal (Jorgensen, 2018).

Catálogo of life: consiste en una única lista integrada de verificación de especies y una jerarquía taxonómica. El Catálogo contiene información esencial sobre los nombres, las relaciones y las distribuciones de más de 1,6 millones de especies (Life, 2018).

Plant Names Index: es una base de datos con los nombres y los detalles bibliográficos básicos asociados de plantas de semillas, helechos y licofitas (Index, 2012).

Lista roja de la UICN: es un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo (UICN, 2018).

Libro rojo de plantas endémicas de Ecuador: es un texto donde se ha recopilado estado de conservación de todas las plantas endémicas que existen en el país y se ha establecido criterios de conservación basándose en criterios de la UICN para la situación local de las plantas (León, Susana & Valencia, Renato, 2011)

Gbif.org: es una organización internacional que se centra en hacer que los datos científicos sobre biodiversidad estén disponibles a través de Internet (Facility, 2018).

9.2. Para la sistematización de la guía

Se seleccionaron las mejores fotografías mismas que fueron identificadas y clasificadas por familias obteniendo así un catálogo fotográfico respaldado con las colecciones botánicas de referencia, se utilizó el formato de las guías de campo del Field museum que consiste en publicar una guía de carácter científico previamente concebido después de una investigación y a su vez con la publicación ayudara y será de base para futuras investigaciones a nivel mundial, ya que es uno de los museos más grandes e importantes de historia natural del mundo.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Área de estudio

La presente investigación se desarrolló dentro del Parque Nacional Cotopaxi, mismo que abarca el volcán Rumiñahui donde se eligió el sendero que va desde la laguna del Limpiapungo hasta la cumbre del Rumiñahui central y se caracteriza por que en general está conformada por vegetación de paramo andino. También en el Parque Nacional Cotopaxi en los alrededores de los volcanes Cotopaxi y Rumiñahui se consigue estimar la presencia de lahares y depósitos de ceniza volcánica. Dichos elementos han sido determinantes para especificar el tipo de vegetación con características definidas, debido a las condiciones climáticas y debido a la actividad volcánica que el Cotopaxi ha venido presentando en los últimos 200 años.

El volcán Rumiñahui se localiza al noroeste del Cotopaxi consta de tres cumbres y su pico principal tiene una altura de 4712 msnm, es un volcán apagado formado por muchas grietas y plegamientos de roca donde además se puede apreciar gran cantidad de capa vegetal distribuida a lo largo del sendero que va en dirección al volcán y se aprecia los ecosistemas presentes, el arbustal siempre verde, herbazal del páramo y el herbazal inundable de paramo. La investigación se realizó a lo largo del sendero que inicia en la laguna de Limpiapungo en dirección al volcán Rumiñahi.

10.1.1. Tipos de Vegetación

Tabla 3: Tipos de vegetación presentes en el Rumiñahui según el mapa de ecosistemas de Ecuador continental

ECOSISTEMA	ALTITUD (MAE)	ALTITUD CAMPO
Arbustal siempreverde y herbazal de páramo.	2800-3900 msnm	3820-4600 msnm
Herbazal inundable de páramo.	3300-4500 msnm	3900-4100 msnm

Fuente: MAE

Elaborado por: Herrera Víctor

Arbustal siempreverde y herbazal de paramo: La composición y estructura cambia hacia la parte baja de su distribución altitudinal pues la riqueza de especies y promedio de altura los arbustos y el número de arbolitos se incrementan este ecosistema se caracteriza por la presencia de *Calamagrostis spp.* Y especies arbustivas de los géneros *Baccharis*, *Gynoxys* entre otros. **Herbazal inundable de paramo:** Existen especies que forman cojines o parches de vegetación flotante en que las condiciones micro climáticas locales tienen una mayor influencia en la vegetación que los factores climáticos

asociados al gradiente altitudinal, la saturación de agua producto de la textura gruesa y muy densa del suelo resulta en una zona totalmente impermeable y mal drenada que influye en la vegetación (Ecuador M. d., 2013).

Dentro del área de estudio se encontró dos ecosistemas existentes a lo largo del sendero hacia el Rumiñahui (tabla 3), y se pudo constatar riqueza florística en sus distintos gradientes altitudinales con especies arbustivas, herbáceas y especies que forman cojines en los lugares húmedos inundables en la ejecución del proyecto se encontró estos ecosistemas a altitudes de campo de 3820-4600 msnm arbustal siempreverde y de 3900-4100 msnm herbazal inundable.

10.1.2. Caracterización de la vegetación a lo largo del sendero desde la laguna del Limpiapingo hacia la cumbre del Rumiñahui central

Para el inventario de las especies se cumplió con los procedimientos para la identificación y para corroborar dicha identificación se llevó las muestras al herbario QCA de la Pontificia Universidad Católica de Quito donde mediante comparación de muestras se ratificó y corrigió la identificación. Esto se logró con ayuda de especialistas botánicos Ing. Alejandra Moscoso y Lcdo. M.sc. Javier Irazábal a nivel de género y especie. Con ello se obtuvo el listado inicial de plantas.

10.2. Inventario florístico

Al culminar con estos procesos se adquirió un inventario final de especies en el que se efectuó una investigación de forma cualitativa en el cual se evaluó la riqueza vegetal, anteriormente se ha realizado pocos estudios concernientes a la flora del Parque Nacional Cotopaxi, concretamente en el sendero del volcán Rumiñahui, a pesar de eso con la investigación propuesta se ha podido determinar cerca de 33 familias y 76 especies vegetales (tabla 4). Con la obtención de estos datos se generó la base de datos con lo cual se puede apreciar que existe riqueza florística en el lugar citado anteriormente.

Tabla 4: Inventario de Especies Vegetales

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	PROCEDENCIA	ESTADO DE CONSERVACIÓN
1	ALSTROEMERIACEAE	<i>Bomarea glaucescens</i> (Kunth) Baker	Endémica Andina	Casi amenazada
2	APIACEAE	<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias & Constance	Nativa Andina	No evaluada
3		<i>Cotopaxia asplundii</i> Mathias & Constance	Endémica Andina	Vulnerable
4		<i>Lilaeopsis macloviana</i> A.W. Hill	Nativa Andina	No evaluada
5	ASTERACEAE	<i>Baccharis buxifolia</i> (Lam.) Pers	Nativa Andina	No evaluada
6		<i>Baccharis caespitosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Nativa Andina	No evaluada
7		<i>Bidens andicola</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
8		<i>Cacalia patens</i> Kunth	Nativa Costa y Andina	No evaluada
9		<i>Chuiraga jussieui</i> J.F. Gmel.	Nativa Andina	No evaluada
10		<i>Conyza canadiensis</i> Cronquist	Introducida Andina	No evaluada
11		<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec.) H. Rob	Nativa Andina	No evaluada
12		<i>Diplostegium ericoides</i> (Lam.) Cabrera	Endémica Andina	Preocupación mínima
13		<i>Erigeron ecuadoriensis</i> Hieron	Nativa Andina	No evaluada
14		<i>Gnaphalium antennarioides</i> DC	Nativa Andina	No evaluada
15		<i>Gynoxys hallii</i> Hieron	Endémica Andina	Preocupación mínima
16		<i>Hieracium frigidum</i> Wedd	Nativa Andina	No evaluada
17		<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
18		<i>Hypochaeris sonchoides</i> Kunth	Endémica Andina	Preocupación mínima
19		<i>Lasiocephalus ovatus</i> Schltldl.	Nativa Andina	No evaluada
20		<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Sch. Bip	Nativa Andina	No evaluada
21		<i>Monticalia peruviana</i> (Pers.) C. Jeffrey	Nativa Andina	No evaluada

Continuación Tabla 4:

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	PROCEDENCIA	ESTADO DE CONSERVACIÓN
22		<i>Monticalia arbutifolia</i> (Kunth) C. Jeffrey	Nativa Andina	No evaluada
23		<i>Oritrophium peruvianum</i> (Lam) Cuatrec	Nativa Andina	No evaluada
24		<i>Werneria nubigena</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
25		<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A. Funk	Nativa Andina	No evaluada
26	BORAGINACEAE	<i>Myosotis latifolia</i> Poir	Introducida Andina	No evaluada
27		<i>Cardamine bonariensis</i> Pers	Nativa Andina	No evaluada
28	BRASSICACEAE	<i>Draba aretioides</i> Humb. & Bonpl	Endémica Andina	No evaluada
29		<i>Lepidium ecuadoriense</i> Thell	Endémica Andina	Vulnerable
30	BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja pichinchensis</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
31	CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
32		<i>Cerastium imbricatum</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
33	CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria recurvata</i> Willd. ex D.F.K. Schltld.	Endémica Andina	Preocupación mínima
34		<i>Isolepis setacea</i> (L.) R. Br	Endémica Andina	Preocupación mínima
35	CYPERACEAE	<i>Phylloscirpus acaulis</i> (Phil.) Goetgh. & D.A. Simpson	Nativa Andina	No evaluada
36	EPHEDRACEAE	<i>Ephedra rupestris</i> Benth	Nativa Andina	No evaluada
37	EQUISETACEAE	<i>Equisetum Bogotensis</i> Kunth	Nativa Galápagos, Costa y Andina	No evaluada
38	ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC	Nativa Andina	No evaluada
39	FABACEAE	<i>Lupinus pubescens</i> Benth	Nativa Andina	No evaluada
40		<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
41		<i>Gentianella cerastioides</i> (Kunth) Fabris	Nativa Andina	No evaluada

Continuación Tabla 4:

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	PROCEDENCIA	ESTADO DE CONSERVACIÓN
42	GENTIANACEAE	<i>Gentianella limoselloides</i> (Kunth) Fabris	Endémica Andina	Preocupación mínima
43		<i>Halenia weddelliana</i> Gilg	Nativa Andina	No evaluada
44	GERANIACEAE	<i>Geranium diffusum</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
45		<i>Geranium multipartitum</i> Benth	Nativa Andina	No evaluada
46	GROSSULARIACEAE	<i>Ribes lehmannii</i> Jancz	Endémica Andina	Vulnerable
47	GUNNERACEAE	<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	Nativa Andina	No evaluada
48	HYPERICACEAE	<i>Hypericum brevistylum</i> Choisy	Nativa Andina	No evaluada
49		<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec	Nativa Andina	No evaluada
50	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium jamesonii</i> Baker	Nativa Andina	No evaluada
51	JUNCACEAE	<i>Luzula racemosa</i> Desv	Nativa Andina	No evaluada
52	LAMIACEAE	<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze	Nativa Andina	No evaluada
53		<i>Stachys elliptica</i> Kunth	Endémica Andina	No evaluada
54	LYCOPODIACEAE	<i>Huperzia crassa</i> var. <i>manus-diaboli</i> B. Ollg	Nativa Andina	No evaluada
55	MONTIACEAE	<i>Calandrinia acaules</i> Reiche	Nativa Andina	No evaluada
56	ONAGRACEAE	<i>Epilobium denticulatum</i> Ruiz & Pav.	Nativa Andina	No evaluada
57		<i>Oenothera epilobiifolia</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
58	ORCHIDACEAE	<i>Myrosmodes cochleare</i> Garay	Nativa Andina	No evaluada
59	OROBANCHACEAE	<i>Bartsia Laticrenata</i> Benth	Nativa Andina	No evaluada
60		<i>Bartsia pedicularoides</i> Benth	Nativa Andina	No evaluada
61		<i>Castilleja fissifolia</i> L. f.	Nativa Andina	No evaluada
62		<i>Plantago linearis</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada

Continuación Tabla 4:

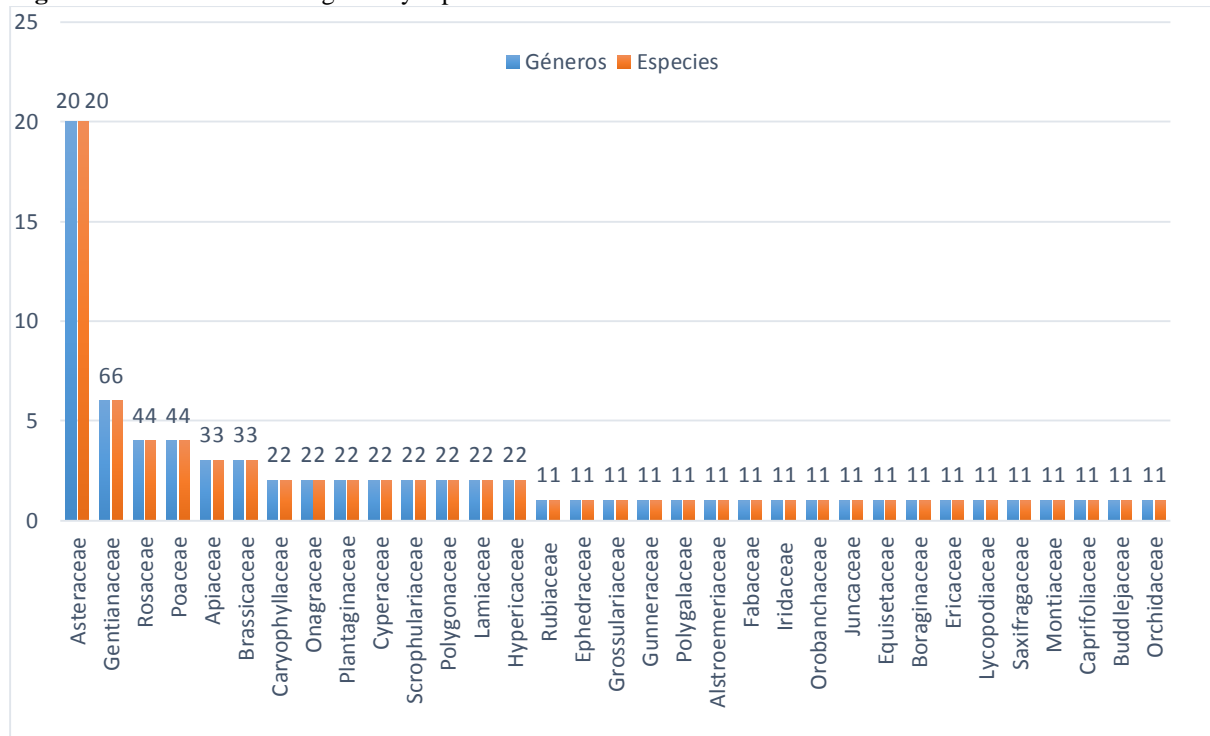
N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	PROCEDENCIA	ESTADO DE CONSERVACIÓN
63	PLANTAGINACEAE	<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze	Nativa Andina	No evaluada
64	POACEAE	<i>Agrostis breveculmis</i> Hitchc.	Nativa Andina	No evaluada
65		<i>Bromus lanatus</i> Kunth	Nativa Andina	No evaluada
66		<i>Calamagrostis fibravaginata</i> Lægaard	Nativa Andina	No evaluada
67		<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	Nativa Andina	No evaluada
68		POLYGALACEAE	<i>Momina crassifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Nativa Andina
69	POLYGONACEAE	<i>Muehlenbeckia vulcanica</i> Endl	Nativa Andina	No evaluada
70		<i>Rumex acetosella</i> L	Introducida Andina	No evaluada
71		<i>Alchemilla mandoniana</i> Wedd	Nativa Andina	No evaluada
72		<i>Lachemilla rupestris</i> (Kunth) Rothm	Endémica Andina	Vulnerable
73		ROSACEAE	<i>Lachemilla andina</i> (L.M. Perry) Rothm	Nativa Andina
74		<i>Potentilla dombeyi</i> Nestl.	Nativa Andina	No evaluada
75	RUBIACEAE	<i>Galium corymbosum</i> Ruiz & Pav	Nativa Andina	No evaluada
76	SAXIFRAGACEAE	<i>Saxifraga magellanica</i> Poir	Nativa Andina	No evaluada

Elaborado por: Herrera Víctor

Nota: Las especies colectadas para esta investigación no poseen un nombre común, motivo por el cual no se ha puesto en el inventario final.

Al realizar la caracterización se registraron 76 especies en 76 géneros y 33 familias siendo las familias más abundantes (figura 2), la Asteraceae tiene el mayor número de plantas colectadas seguido por la Gentianaceae con 6 especies, Rosaceae, Poaceae con 4 especies, Apiaceae y Brassicaceae con 3 especies y las familias restantes mantienen un promedio de 2 a 1 especie colectada.

Figura 2: Relación Familia-género y especie

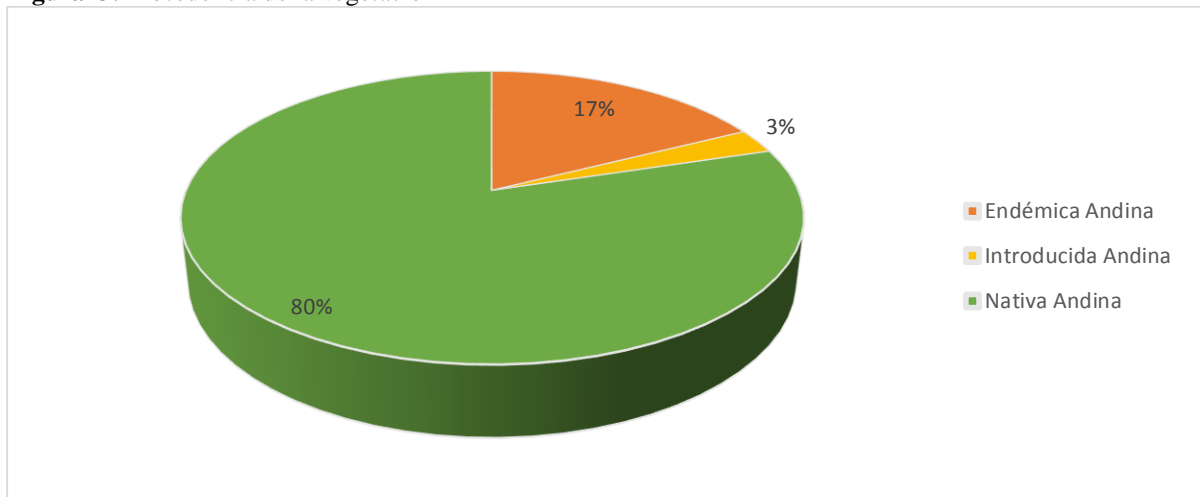


Elaborado por: Herrera Víctor

10.2.1. Procedencia de la Vegetación

Se encontró que el 77 % de la vegetación registrada es nativa andina siendo la de mayor abundancia, seguido de 17% de flora endémica andina y con minoría 3% de vegetación Introducida siendo las especies de *Rumex acetosella* y *Myosotis latifolia* (figura 3). Con estos porcentajes podemos constatar que existe una alta riqueza florística nativa, además de la presencia de especies propias del sector. Con un índice mayoritario de plantas nativa y un considerable número de plantas endémicas las plantas introducidas aún no han alcanzado un gran incremento poblacional dentro del área de estudio.

Figura 3: Procedencia de la vegetación

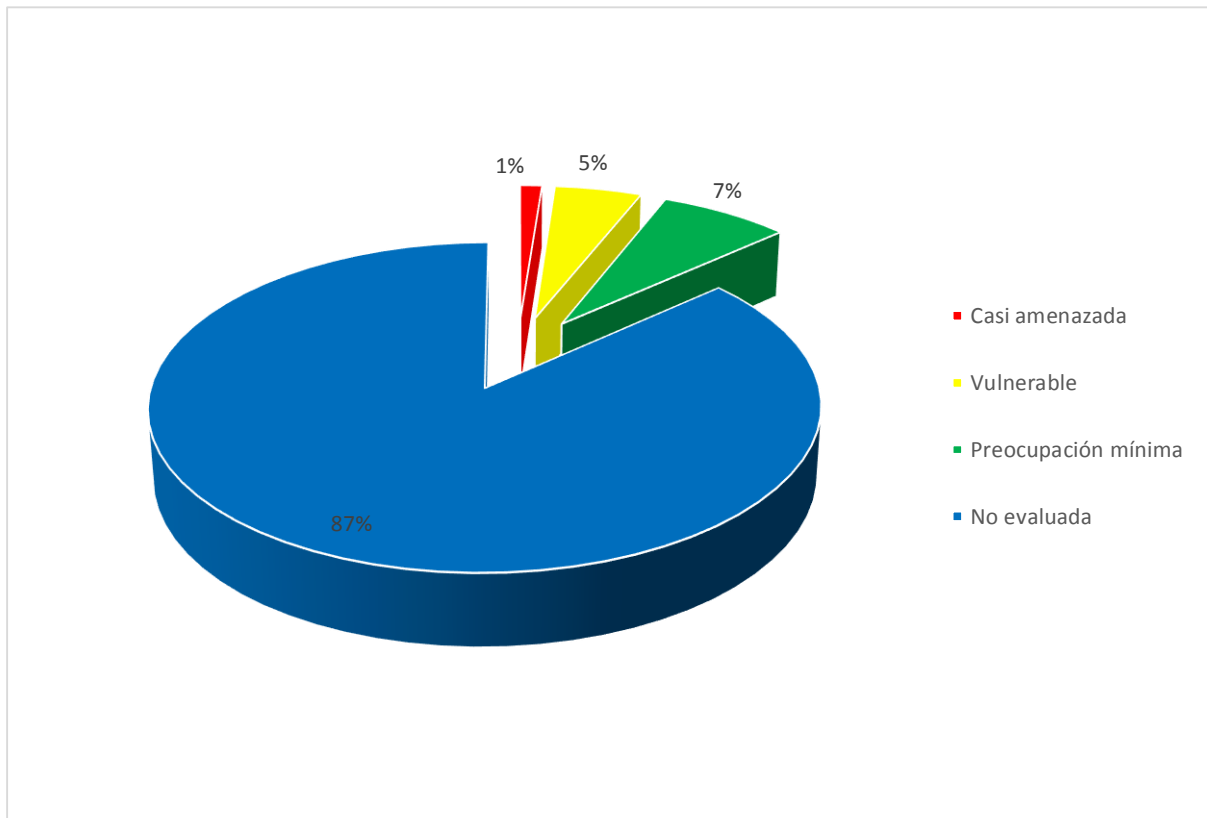


Elaborado por: Herrera Víctor

10.2.2. Categoría de conservación de la flora

Por otro lado se constató que el estado de conservación de las especies registradas existe un 87% que no están evaluadas conformado la mayoría de vegetación seguido por el estado de preocupación mínima con el 7%, encontramos también vulnerable al 5% de las especies y como el menor porcentaje se determinó al 1% casi amenazada constituida por la especie *Bomarea glaucescens* (figura 4). Con la recopilación de estos datos se puede considerar que la mayor parte de vegetación no ha sido evaluada que a pesar de la gran afluencia de turistas al PNC la flora no tiene un porcentaje claro de conservación.

Figura 4: Amenaza

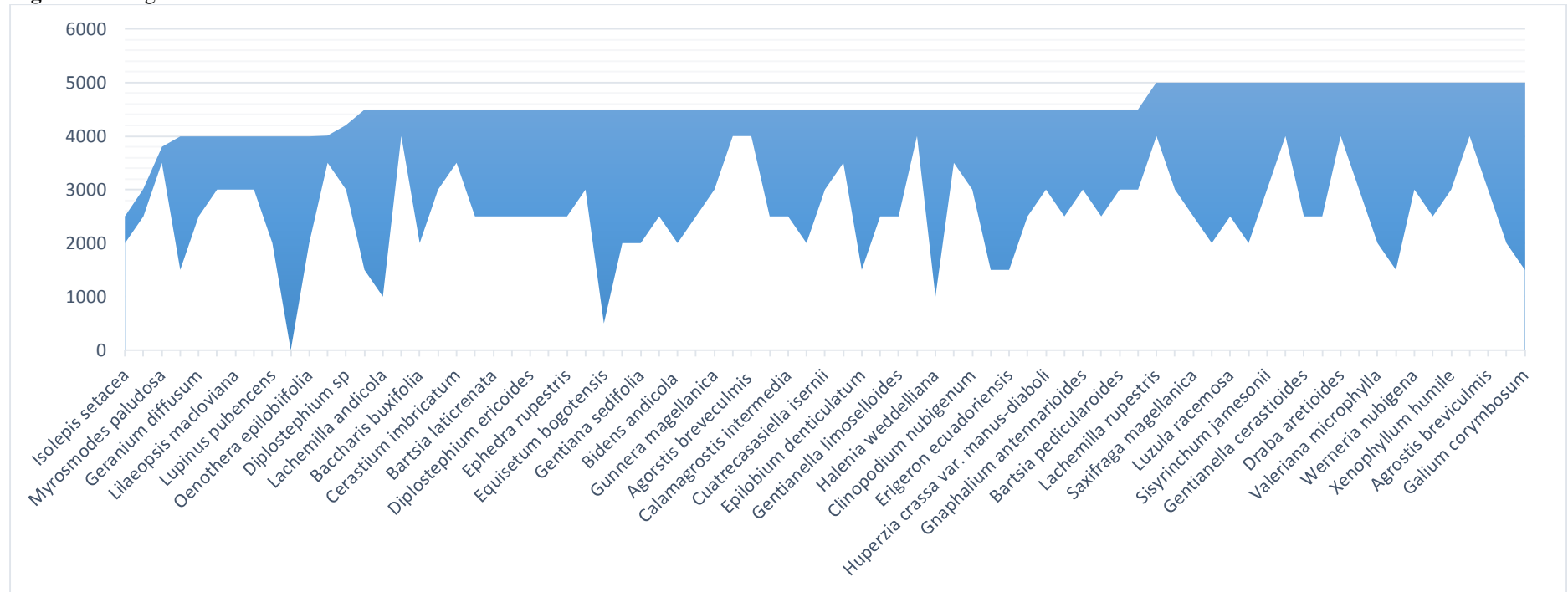


Elaborado por: Herrera Víctor

10.2.3 Rango de distribución de la vegetación

En cuanto a la altitud de las especie colectadas se tuvo un rango que desde 2000 a máxima 5000 msnm seguida de 1000 a 4000 msnm, de igual manera se obtuvo con una mínima de los 0 a 4000 msnm (figura 5), la distribución en los distintos gradientes altitudinales de cada especie registrada fue obtenida del Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador

Figura 5: Rango altitudinal

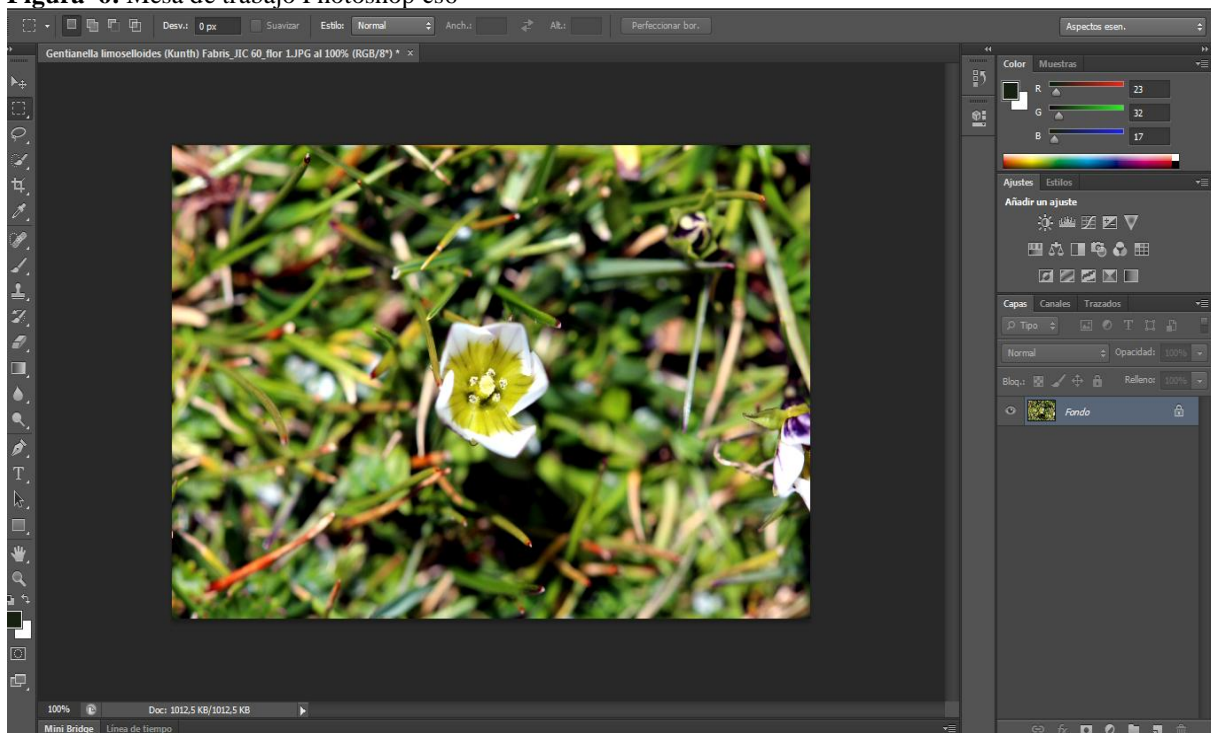


Elaborado por: Herrera Víctor

10.3. HERRAMIENTAS Y PROGRAMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA

Posteriormente que se obtuvo los datos relevantes de la flora representativa de páramo del PNC, se procedió a la estructuración de la información siguiendo procedimientos y utilizando las herramientas tecnológicas y formatos necesarios para obtener como resultado final la guía. Para el mejoramiento de las imágenes se utilizó esta herramienta, la fotografía fue corregida en color y definición para poder apreciar de mejor forma en la guía (figura 6). Adobe Photoshop es una aplicación con la cual se puede mejorar la calidad de las imágenes por ello fue utilizado para el presente proyecto contribuyendo en la calidad de las fotografías para la estructuración de la guía.

Figura 6: Mesa de trabajo Photoshop cs6



Elaborado por: Herrera Víctor

10.4.DISEÑO DE LA GUIA

The Field Museum, es uno de los más grandes e importantes museos de historia natural del mundo y también está dedicada a la publicación de guías fotográficas centradas en la investigación básica en las áreas de botánica sistemática, geología, arqueología, etnología y cultura material, para lo cual consta con formatos diferentes para cada área.

10.4.1. Diseño de las láminas

Para el diseño de la guía se procedió a descargar el formato establecido para guías de plantas que se encuentra en la página web del Field Museum la cual está como una plantilla en Microsoft Word donde se inserta la fotografía en un formato de 100 a 200 KB de tamaño, con estos parámetros en cada página se ingresan 20 fotografías, las imágenes están en forma horizontal en el siguiente formato

10.4.2. Especies, géneros, familia y otros nombres

Luego de ordenar las fotografías en la plantilla de la guía de una manera consistente y útil para los lectores, se debe asegurar que la información taxonómica esté libre de errores tipográficos, para la investigación propuesta se corrobora la información de los nombres taxonómicos de las plantas en el Catálogo de Plantas Vasculares de Ecuador y en Tropicos.org.

10.4.3. Título principal

Este texto es breve, con palabras clave resaltadas en negrita, subrayado o mayúsculas. Y tendrán el siguiente formato.

Ejemplo:

PARQUE NACIONAL COTOPAXI- ECUADOR

Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui

10.4.4. Autores

Aquí se debe incluir a un fotógrafo o un taxonomista, siempre y cuando haya hecho una contribución significativa para la guía, el tipo de letra para los autores es en Times New Roman, tamaño 10 y en negrita. La institución y los correos electrónicos tienen el mismo tipo de letra y tamaño que los autores sin negrita.

Ejemplo:

Javier Irazabal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso

Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec,
victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com

La letra pequeña debe incluir:

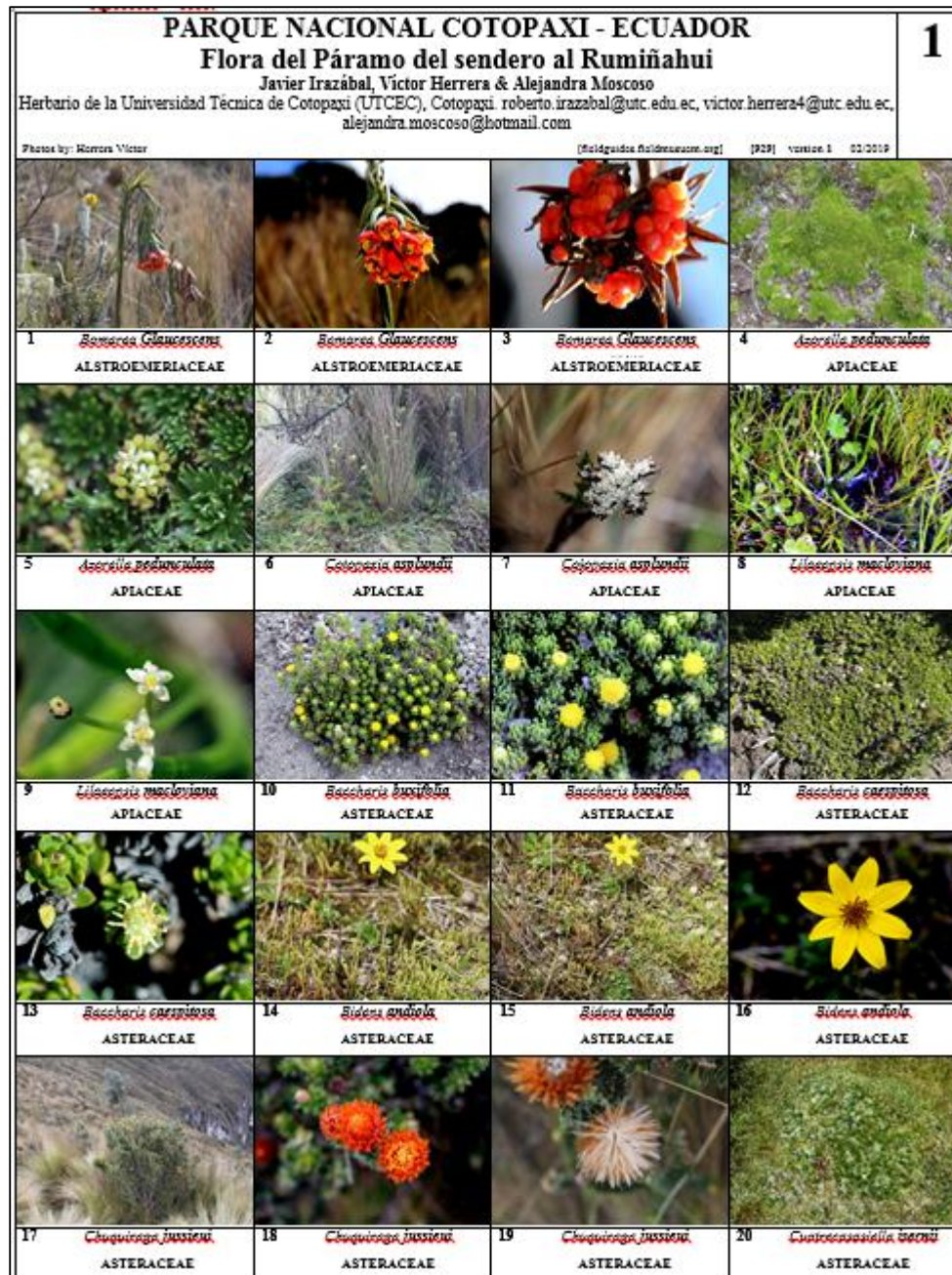
- Afiliación institucional de cada autor
- Reconocimiento apropiado de las fuentes de financiamiento y otra asistencia; esto típicamente no incluye el personal del Field Museum
- Reconocimiento de cualquier fotógrafo que no figure en la lista de autores (alternativamente, esto se puede hacer en el texto debajo de las fotos relevantes)
- La dirección de correo electrónico del autor (es) para que las personas que deseen sugerir correcciones o hacer comentarios se comuniquen primero con el autor.
- Un número de versión y fecha en la esquina inferior derecha de la sección de títulos, como la versión 1, 01/2,015
- El autor y / o la institución del autor debe figurar como titular de los derechos de autor
- Una clave para cualquier abreviatura o símbolo utilizado en el texto debajo de las fotos, preferiblemente en **negrita** y debajo de la línea de derechos de autor.
- Incluir el URL de página web (fieldguides.fieldmuseum.org), para que los usuarios puedan encontrar la guía y otras guías en línea (The Field Museum, 2018).

10.4.5. Texto debajo de cada foto

Este texto ocupa un espacio pequeño y es muy breve, debe incluir el nombre científico de la especie en cursiva, tamaño de letra 9 en Times New Roman y la familia en mayúscula, tamaño de letra 8 en Times New Roman. Una vez que haya reunido la guía, la enviamos por correo electrónico como un archivo PDF a fieldguides@fieldmuseum.org, para que la misma sea aceptada.

10.4.6. Lámina definitiva

Ilustración 1: Lámina definitiva



Fuente: The Field Museum

Elaborado por: Herrera Víctor

Definitivamente este será el diseño de las láminas de la guía de Flora de páramo del Parque Nacional Cotopaxi, en la cual se tomaron en cuenta la calidad de las fotografías registradas con información importante como su nombre científico y familia, todas estas especies que se encuentran en la guía forman parte de la investigación, la misma que será de gran ayuda para investigadores, turistas y personas de la localidad.

11. IMPACTOS

11.1 Social

- La creación de la guía de la flora de páramo servirá como una herramienta de información que puede ser utilizada por los guías y turistas que visitan el Parque Nacional Cotopaxi para que su visita sea más placentera de igual manera esta guía podrá ser base para futuras investigaciones en el lugar.
- La guía puede ser divulgada en operadoras de turismo, agencias de viajes en el Ministerio de Turismo y en la Oficina de Turismo de Latacunga mejorando de esta manera la información con respecto a la flora del Parque Nacional Cotopaxi.

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 5: Presupuesto

RECURSOS	RUBRO	CANTIDAD	V.UNITARIO	VALOR TOTAL
PUBLICACION	Computadora	1	20,00	20,00
	copias	1	10,00	10,00
	Impresiones	3	4,00	12,00
	Impresión de la guía	3	12,00	36,00
	Imprevistos	1	20,00	20,00
SUBSISTENCIA	Transporte	1	30,00	30,00
	Alimentacion	9	2,50	22,50
	Extras	1	20,00	20,00
	SUBTOTAL			170,50
	10%			17,05
	TOTAL			187,55

Elaborado por: Herrera Víctor

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 Conclusiones

- La caracterización en el Rumiñahui ubicado al noroeste del volcán Cotopaxi es uno de los lugares visitados por turistas y mejor conservados a nivel florístico dentro del Parque Nacional Cotopaxi se caracterizó que a lo largo del sendero se encuentra plantas adaptadas a sus dos diferentes tipos de ecosistemas presentes: Arbustal siempreverde y herbazal de páramo y el Herbazal inundable de páramo.
- En el inventario y base de datos se constató que existe una gran riqueza de especies y familias constituidas en 76 especies y 33 familias, las mismas que son propias del lugar y en general no se conoce mucho a cerca del estado de conservación ya que la mayoría constan como no evaluadas debido a las pocas o casi nulas investigaciones realizadas en la zona.
- Para la elaboración de la guía se seleccionó las mejores fotografías de cada especie identificada conjuntamente con las respectivas colecciones botánicas para posteriormente estructurarla en el formato del field Museum el cual es uno de los museos de historia natural más grandes e importantes del mundo este ente genera guías de campo de carácter investigativo con parámetros establecidos por el fiel museum para su publicación.

13.2 Recomendaciones

- Los ecosistemas de páramo son muy vulnerables por lo cual cuando se realiza estudios dentro de los mismo y áreas protegidas de debe tener los respectivos cuidados para evitar causar daños graves en el lugar.
- Para la obtención de un inventario vasto es necesario realizar salidas de campo las veces que se considere necesario en las cuales se puede registrar especies nuevas que aún no cuenten con un estudio o no se encuentre registradas en una guía.
- Hacer uso de la guía y difundir el estudio realizado en el área, para todas las personas que consideren pertinente utilizar esta herramienta para así facilitar su visita y aportando con plus al Parque nacional Cotopaxi.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Avellaneda, L. M., Torres, E., & León, T. (2015). *Alternativas ante el conflicto entre autoridades ambientales y habitantes de áreas protegidas en páramos colombianos*. *Scielo*, 26. Recuperado el 26 de Junio de 2017, de <http://www.scielo.org>. greenpeage.
- Costa, C. C., Oliveira, I., & Gomes, L. (2010). Percepca/pdf/magr/v16n31/v16n31a10.pdf
- Baez, S. (2014). *Monitoreo de Biodiversidad, Productividad y Experimentación en Ecosistemas Herbáceos Andinos*. Quito: Condesan.
- Bourlon, F., & Mao, P. (2011). *Las Formas Del Turismo Científico En Aysén, Chile*. 74-98.
- Campaña paramo. (2013). *paramos en peligro* . bogota: protección ambiental como estrategia para el ecoturismo en unidades de Conservación. *Scielo*, 15.
- Facility, G. B. (2018). *Global Biodiversity Information Facility*. Obtenido de Global Biodiversity Information Facility: www.gbif.org
- The Field Museum. (2018). *Recursos Para Identificar Las Plantas*. The Field Museum.
- Halloy, S. (2011). *Puntos y áreas flexibles (PAF) para inventarios rápidos del estado de biodiversidad*. Bolivia: Creative .
- Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., . . . Cerra, M. (2014). *Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climatico en el ecosistema del páramo*. Quito: UICN, Quito-Ecuador.
- Index, P. N. (01 de 07 de 2012). *Plant Names Index*. Obtenido de Plant Names Index: <http://www.ipni.org/>
- Jorgensen, P. (14 de 02 de 2018). *Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador*. Obtenido de Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/ecuador/welcomeesp.shtml>
- León, Susana & Valencia, Renato. (2011). *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. Quito.Life, C. o. (14 de 02 de 2018). *Catalogue of Life*. Obtenido de Catalogue of Life: www.catalogueoflife.org
- Mena Vásquez, P., & Hofstede, R. (2006). *Los páramos ecuatorianos* . Redalyc , 91-109.
- Mena Vásquez, P., & Medina, G. (2001). *La Biodiversidad De Los Paramos En El Ecuador*.
- Mena Vásquez, P., A. Castillo, S. Flores, R. Hofstede, C. Josse, S. Lasso, G. Medina, N. Ochoa y D. Ortiz (Eds.). 2011. *Páramo. Paisaje estudiado, habitado, manejado e institucionalizado*. EcoCiencia/Abya Yala/ECOBONA. Quito.

- Morales-Betancourt, J. A., & Estévez-Varón, J. V. (2006). *El Paramo ¿Ecosistema En Vía De Extinción?* Revista Luna Azul, 39-51. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/3217/321727224004.pdf>
- Padilla Jácome, M. (2014). *Estudio Multitemporal Del Uso Del Suelo Y Cobertura Vegetal Natural En El Páramo De La Parroquia Mulalo. Ambato, Tungurahua, Ecuador.*
- Rojas, J. (2011). *El Pago Por Servicios Ambientales Como Alternativa Para El Uso Sostenible De Los Servicios Ecosistémicos De Los Páramos.* Revista del Doctorado Internacional en Ciencias Ambientales, 57-56.
- Secundaria, T. U. D. L. A. (2000). TULAS. *Decreto Supremo*, (3516).
- Toledo , V. (2005). *Repensar la conservación: ¿áreas naturales protegidas o estrategia bioregional.* Gaceta Ecologica, 67-83.
- Tropicos.org. (14 de 02 de 2018). *Missouri Botanical Garden.* Obtenido de Missouri Botanical Garden: www.tropicos.org
- UICN, L. R. (2018). *Lista Roja de UICN.* Obtenido de Lista Roja de UICN: www.iucn.org
- Van Der Hammen , T., & Cleff, A. (1983). *Datos para la Historia de la Flora Andina.* Revista Chilena de Historia Natural, 97-107.
- Vázquez, M., & Ulloa , R. (1997). *Estrategia para la Conservación de la Diversidad Biologica en el Sector Forestal del Ecuador.* Quito: ALBORADA Taller de Expresión Gráfica-offset Imprenta. De la Cruz, R., Mena Vásconez, P., Morales, P., Ortiz, G., Ramón, S., Rivadeneira, E., . . . Velázquez, C. (2009). *Gente y Ambiente de Páramo: Realidades y Perspectivas en el Ecuador.* Quito: EcoCiencia-Abya.

15. Apéndice

Apéndice 1: Equipo de trabajo



TUTOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Irazábal Morales

NOMBRES: Roberto Javier

ESTADO CIVIL: Soltero

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1720071024

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 2

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Quito, 21 de julio de 1985

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Av. 11 de noviembre e Isla Marchena, Conjunto Los Ángeles Casa 13

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032292700 **TELÉFONO CELULAR:** 0999728867

EMAIL INSTITUCIONAL: roberto.irazabal@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: Ninguna

DE CARNET CONADIS: Ninguna

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Licenciado en Ciencias Biológicas	2011-03-18	1027-11-1043190
CUARTO	Magister en Biología de la Conservación	2016-07-25	1027-2016-1713421

PUBLICACIONES RECIENTES

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	Lugar (País-ciudad)	Fecha de la publicación
Coautor	Latitudinal and altitudinal patterns of plant community diversity on mountain summits across the tropical Andes.	Ecography	Ecuador-Quito	3 Febrero 2017

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ciencias de la Vida.

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: Abril – Agosto 2017

FIRMA

ESTUDIANTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Herrera Yánez

NOMBRES: Víctor Hugo

ESTADO CIVIL: Soltero

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0503238834

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 0

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 24 de junio de 1992

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Av. Miguel Iturralde, Parroquia: San Buenaventura,
Barrio: San Silvestre

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032262877 **TELÉFONO CELULAR:** 0995218535

EMAIL INSTITUCIONAL: victor.herrera4@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: Ninguna

DE CARNET CONADIS: Ninguna

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO
SECUNDARIA	Técnico Industrial	2011-07-08
TERCER	Ingeniero en Ecoturismo	2019-02-22

HISTORIAL PROFESIONAL

EMPRESA ELECTRICA COTOPAXI ELEPCO S.A: Pasante – Sub Estación la Cocha

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI: Pasante- Herbario UTCEC.

FIRMA

LECTOR 1**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Andrade Ayala**NOMBRES:** Andrea Isabel**ESTADO CIVIL:** Soltera**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1719291468**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 0**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 16/01/1986**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Manuel Checa y Barba N 65 – 33, y Joaquín Pareja**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 023455320**TELÉFONO CELULAR:** 0984255539**EMAIL INSTITUCIONAL:** andrea.andrade@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** N/A**# DE CARNET CONADIS:** N/A**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Ingeniera en Empresas Turísticas y Áreas Naturales	11-08-2009	1032-09-940453
CUARTO	Master of Forest Ecosystem Science	10-03-2015	7057 R-15-21991

PUBLICACIONES RECIENTES

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	Lugar (País-ciudad)	Fecha de la publicación
Coautor	Planificación para la conservación de sitios del turismo sostenible, caso bosque de Leonana, provincia de Chimborazo.	UTCiencia	Ecuador - Latacunga	(Aprobado para publicación, volumen 4)
Coautor	Diagnóstico ornitológico en el campus Salache	Libro	Ecuador - Latacunga	(Aprobado para publicación digital)

HISTORIAL PROFESIONAL**FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Servicios: 81 Servicios personales, 85 Protección del medio ambiente**PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** Abril – Agosto 2015

FIRMA

LECTOR 2**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Vinueza Morales**NOMBRES:** Diana Karina**ESTADO CIVIL:** Soltera**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1716060148**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 05/11/1984**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Av. Simón Bolívar y Av. Gral. Rumiñahui, Quito.**TELÉFONO CELULAR:** 0994240704**EMAIL INSTITUCIONAL:** diana.vinueza@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** N/A**# DE CARNET CONADIS:** N/A**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Licenciada en Turismo Histórico Cultural	2008-01-15	1005-08-806777
CUARTO	Magister en Ecoturismo y Manejo de Áreas Naturales	2016-05-23	1032-2016-1675427

PUBLICACIONES RECIENTES

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	Lugar (País-ciudad)	Fecha de la publicación
Autor	Diagnóstico ornitológico en el campus Salache	Libro	Ecuador - Latacunga	(Aprobado para publicación digital)
Coautor	Planificación para la conservación de sitios del turismo sostenible, caso bosque de Leonana, provincia de Chimborazo.	UTCiencia	Ecuador - Latacunga	(Aprobado para publicación, volumen 4)

HISTORIAL PROFESIONAL**FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Servicios: 81 Servicios personales, 85 Protección del medio ambiente

FIRMA

LECTOR 3**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Mendoza Poma**NOMBRES:** Rodolfo Matius**ESTADO CIVIL:** Casado**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1710448521**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 4**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 05 de febrero de 1975**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Cdala Mario Mogollo, Conjunto Terranova**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032663867**TELÉFONO CELULAR:** 0998716173**EMAIL INSTITUCIONAL:** matius.mendoza@utc.edu.ec**TIPO DE DISCAPACIDAD:** ninguna**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Ingeniero en sistemas	2003-03-13	1045-03-354960
CUARTO	Magister en sistemas informáticos educativos	2011-04-14	1051-11-726590



PUBLICACIONES RECIENTES:

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	Lugar (País-ciudad)	Fecha de la publicación
RODOLFO MATIUS MENDOZA POMA	Las neurociencias. Una visión de su aplicación en la educación	Revista Órbita Pedagógica con ISSN 2409-0131	CUBA	13 de junio del 2017
RODOLFO MATIUS MENDOZA POMA	Laboratorio de neurociencias aplicado a áreas administrativas: neuromarketing en educación superior	Revista Órbita Pedagógica con ISSN 2409-0131	CUBA	13 de junio del 2017
RODOLFO MATIUS MENDOZA POMA	Sistema de almacenamiento basado en arquitectura de la computación en la nube desde una perspectiva docente	Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación con ISSN 2224-2643	CUBA	26 de junio del 2017




HISTORIAL PROFESIONAL**UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Educación Tecnologías**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** Marzo 2005

















FIRMA


Apéndice 2: Guía

PARQUE NACIONAL COTOPAXI - ECUADOR Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui Javier Irazábal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec, victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com <small>Photos by: Marcos Víctor [Fieldguides Fieldswatcher.org] [P29] version 1 02/2019</small>				1
				
1 <i>Bematia glaucescens</i> ALSTROEMERIACEAE	2 <i>Bematia glaucescens</i> ALSTROEMERIACEAE	3 <i>Bematia glaucescens</i> ALSTROEMERIACEAE	4 <i>Asorella pedunculata</i> APIACEAE	
				
5 <i>Asorella pedunculata</i> APIACEAE	6 <i>Cojoneia ambigua</i> APIACEAE	7 <i>Cojoneia ambigua</i> APIACEAE	8 <i>Lilescia maculosa</i> APIACEAE	
				
9 <i>Lilescia maculosa</i> APIACEAE	10 <i>Baccharis aurifolia</i> ASTERACEAE	11 <i>Baccharis aurifolia</i> ASTERACEAE	12 <i>Baccharis caespitosa</i> ASTERACEAE	
				
13 <i>Baccharis caespitosa</i> ASTERACEAE	14 <i>Bidens andicola</i> ASTERACEAE	15 <i>Bidens andicola</i> ASTERACEAE	16 <i>Bidens andicola</i> ASTERACEAE	
				
17 <i>Chuquiraga jussieui</i> ASTERACEAE	18 <i>Chuquiraga jussieui</i> ASTERACEAE	19 <i>Chuquiraga jussieui</i> ASTERACEAE	20 <i>Cuatrecasalia serotina</i> ASTERACEAE	

PARQUE NACIONAL COTOPAXI - ECUADOR Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui Javier Irazábal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec, victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com <small>Photos by: Herrera Víctor [fieldguides.flidrebase.com] [929] version 1 01/2019</small>				2
				
21 <i>Coarctocaulis heronii</i> ASTERACEAE	22 <i>Diplostenium ericoides</i> ASTERACEAE	23 <i>Diplostenium ericoides</i> ASTERACEAE	24 <i>Erigeron ecuadoriensis</i> ASTERACEAE	
				
25 <i>Erigeron ecuadoriensis</i> ASTERACEAE	26 <i>Erigeron ecuadoriensis</i> ASTERACEAE	27 <i>Gnaphalium antennarioides</i> ASTERACEAE	28 <i>Gnaphalium antennarioides</i> ASTERACEAE	
				
29 <i>Gutierrezia hillei</i> ASTERACEAE	20 <i>Gutierrezia hillei</i> ASTERACEAE	31 <i>Hieracium frigidum</i> ASTERACEAE	32 <i>Hieracium frigidum</i> ASTERACEAE	
				
33 <i>Hieracium frigidum</i> ASTERACEAE	34 <i>Hypochaeris sessiliflora</i> ASTERACEAE	35 <i>Hypochaeris sessiliflora</i> ASTERACEAE	36 <i>Hypochaeris sessiliflora</i> ASTERACEAE	
				
37 <i>Hypochaeris sanchoides</i> ASTERACEAE	38 <i>Hypochaeris sanchoides</i> ASTERACEAE	39 <i>Hypochaeris sanchoides</i> ASTERACEAE	40 <i>Lesinopholus aureus</i> ASTERACEAE	

















PARQUE NACIONAL COTOPAXI - ECUADOR Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui Javier Irazábal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec, victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com				3
Photos by: Herrera Víctor		[FieldGuides Fieldnotes.com.org]		[919] version 1 02/2019
				
41 <i>Lesincephalus aureus</i> ASTERACEAE	42 <i>Lesincephalus prateris</i> ASTERACEAE	43 <i>Lesincephalus prateris</i> ASTERACEAE	44 <i>Lesincephalus prateris</i> ASTERACEAE	
				
45 <i>Lesiscia chusqueana</i> ASTERACEAE	46 <i>Lesiscia chusqueana</i> ASTERACEAE	47 <i>Monticelia peruviana</i> ASTERACEAE	48 <i>Monticelia peruviana</i> ASTERACEAE	
				
49 <i>Monticelia acutifolia</i> ASTERACEAE	50 <i>Monticelia acutifolia</i> ASTERACEAE	51 <i>Chrysopsis peruviana</i> ASTERACEAE	52 <i>Chrysopsis peruviana</i> ASTERACEAE	
				
53 <i>Hernandia nudigera</i> ASTERACEAE	54 <i>Hernandia nudigera</i> ASTERACEAE	55 <i>Xenanthellum humile</i> ASTERACEAE	56 <i>Xenanthellum humile</i> ASTERACEAE	
				
57 <i>Xenanthellum humile</i> ASTERACEAE	58 <i>Myosotis lanifolia</i> BORAGINACEAE	59 <i>Myosotis lanifolia</i> BORAGINACEAE	60 <i>Myosotis lanifolia</i> BORAGINACEAE	

PARQUE NACIONAL COTOPAXI - ECUADOR Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui Javier Irazábal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec, victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com <small>Photos by: Herrera Víctor (fieldguides.fieldguide.com) [929] version 1 02/2019</small>				4
				
61 <i>Cardamine bonariensis</i> BRASSICACEAE	62 <i>Cardamine bonariensis</i> BRASSICACEAE	63 <i>Draba confertifolia</i> BRASSICACEAE	64 <i>Draba confertifolia</i> BRASSICACEAE	
				
65 <i>Lepidium ecuadorense</i> BRASSICACEAE	66 <i>Lepidium ecuadorense</i> BRASSICACEAE	67 <i>Buddleja pickincheensis</i> BUDDLEJACEAE	68 <i>Buddleja pickincheensis</i> BUDDLEJACEAE	
				
69 <i>Keleniopsis microcapilla</i> CAPRIFOLIACEAE	70 <i>Keleniopsis microcapilla</i> CAPRIFOLIACEAE	71 <i>Cecotium undricatum</i> CARYOPHYLLACEAE	72 <i>Cecotium undricatum</i> CARYOPHYLLACEAE	
				
73 <i>Stellaria recurvata</i> CARYOPHYLLACEAE	74 <i>Stellaria cucumaria</i> CARYOPHYLLACEAE	75 <i>Isoplepis setacea</i> CYPERACEAE	76 <i>Isoplepis setacea</i> CYPERACEAE	
				
77 <i>Phylloscirpus acuminatus</i> CYPERACEAE	78 <i>Phylloscirpus acuminatus</i> CYPERACEAE	79 <i>Ebedra cuneata</i> EPHEDRACEAE	80 <i>Ebedra cuneata</i> EPHEDRACEAE	

PARQUE NACIONAL COTOPAXI - ECUADOR Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui Javier Irazábal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec, victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com <small>Photos by: Herrera Víctor [fieldguides.fieldguide.com.org] (P19) version 1 02/2019</small>				5
				
81 <i>Equisetum bogotense</i> EQUISETACEAE	82 <i>Equisetum bogotense</i> EQUISETACEAE	83 <i>Ericaceae prostrata</i> ERICACEAE	84 <i>Ericaceae prostrata</i> ERICACEAE	
				
85 <i>Lupinus pubescens</i> FABACEAE	86 <i>Lupinus pubescens</i> FABACEAE	87 <i>Gentiana sedifolia</i> GENTIANACEAE	88 <i>Gentiana sedifolia</i> GENTIANACEAE	
				
89 <i>Gentianella ceratoides</i> GENTIANACEAE	90 <i>Gentianella ceratoides</i> GENTIANACEAE	91 <i>Gentianella limoselloides</i> GENTIANACEAE	92 <i>Gentianella limoselloides</i> GENTIANACEAE	
				
93 <i>Salvia serotina</i> GENTIANACEAE	94 <i>Salvia serotina</i> GENTIANACEAE	95 <i>Geranium diffusum</i> GERANIACEAE	96 <i>Geranium diffusum</i> GERANIACEAE	
				
97 <i>Geranium polypetalum</i> GERANIACEAE	98 <i>Geranium polypetalum</i> GERANIACEAE	99 <i>Sibea lehmannii</i> GROSSULARIACEAE	100 <i>Sibea lehmannii</i> GROSSULARIACEAE	

PARQUE NACIONAL COTOPAXI – ECUADOR Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui Javier Irazábal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec, victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com <small>Photos by: Herrera Víctor [fieldguides.fieldnames.com] [R29] version 1 01/2019</small>				6
				
101 <i>Gunnera mazatlanica</i> GUNNERACEAE	102 <i>Gunnera mazatlanica</i> GUNNERACEAE	103 <i>Hypericum decussatum</i> HYPERICACEAE	104 <i>Hypericum decussatum</i> HYPERICACEAE	
				
105 <i>Hypericum lanceoides</i> HYPERICACEAE	106 <i>Hypericum lanceoides</i> HYPERICACEAE	107 <i>Luzula racemosa</i> JUNCACEAE	108 <i>Luzula racemosa</i> JUNCACEAE	
				
109 <i>Clinopodium nudigenum</i> LAMIACEAE	110 <i>Clinopodium nudigenum</i> LAMIACEAE	111 <i>Stachys elliptica</i> LAMIACEAE	112 <i>Stachys elliptica</i> LAMIACEAE	
				
113 <i>Huperzia crassa</i> LYCOPODIACEAE	114 <i>Calandrinia acanles</i> MONTIACEAE	115 <i>Eulobium denticulatum</i> ONAGRACEAE	116 <i>Eulobium denticulatum</i> ONAGRACEAE	
				
117 <i>Oenothera epulobifolia</i> ONAGRACEAE	118 <i>Oenothera epulobifolia</i> ONAGRACEAE	119 <i>Marsipposanda cochleare</i> ORCHIDACEAE	120 <i>Marsipposanda cochleare</i> ORCHIDACEAE	

PARQUE NACIONAL COTOPAXI – ECUADOR Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui Javier Irazábal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec, victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com <small>Photos by: Herrera Víctor (fieldguides.fieldsofecuador.org) [829] version 1 02/2019</small>				7
				
121 <i>Sarcis Laetrenum</i> OROBANCHACEAE	122 <i>Sarcis Laetrenum</i> OROBANCHACEAE	123 <i>Sarcis pedicularoides</i> OROBANCHACEAE	124 <i>Sarcis pedicularoides</i> OROBANCHACEAE	
				
125 <i>Castilleja florifolia</i> OROBANCHACEAE	126 <i>Castilleja florifolia</i> OROBANCHACEAE	127 <i>Plantago rigida</i> PLANTAGINACEAE	128 <i>Plantago rigida</i> PLANTAGINACEAE	
				
129 <i>Süthornia cernua</i> PLANTAGINACEAE	130 <i>Süthornia cernua</i> PLANTAGINACEAE	131 <i>Agrostis bromusoides</i> POACEAE	132 <i>Agrostis bromusoides</i> POACEAE	
				
133 <i>Scopus lanatus</i> POACEAE	134 <i>Scopus lanatus</i> POACEAE	135 <i>Calamagrostis fibroavicularis</i> POACEAE	136 <i>Calamagrostis fibroavicularis</i> POACEAE	
				
137 <i>Calamagrostis intermedia</i> POACEAE	138 <i>Calamagrostis intermedia</i> POACEAE	139 <i>Mennina crassifolia</i> POLYGALACEAE	140 <i>Mennina crassifolia</i> POLYGALACEAE	

PARQUE NACIONAL COTOPAXI - ECUADOR Flora del Páramo del sendero al Rumiñahui Javier Irazábal, Víctor Herrera & Alejandra Moscoso Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), Cotopaxi. roberto.irazabal@utc.edu.ec, victor.herrera4@utc.edu.ec, alejandra.moscoso@hotmail.com				8
Photos by: Herrera Víctor		[Fieldguide Bolivia.com.org]		[R2P] version 1 01/2019
				
141 <i>Dactyloctenium aegyptium</i> POLYGONACEAE	142 <i>Dactyloctenium aegyptium</i> POLYGONACEAE	143 <i>Rumex acetosella</i> POLYGONACEAE	144 <i>Rumex acetosella</i> POLYGONACEAE	
				
145 <i>Lachenilla mandoniana</i> ROSACEAE	146 <i>Lachenilla mandoniana</i> ROSACEAE	147 <i>Lachenilla rubra</i> ROSACEAE	148 <i>Lachenilla rubra</i> ROSACEAE	
				
149 <i>Lachenilla andina</i> ROSACEAE	150 <i>Lachenilla andina</i> ROSACEAE	151 <i>Potentilla dombovi</i> ROSACEAE	152 <i>Potentilla dombovi</i> ROSACEAE	
				
153 <i>Galium corymbosum</i> RUBIACEAE	154 <i>Galium corymbosum</i> RUBIACEAE	155 <i>Saxifraga magellanica</i> SAXIFRAGACEAE	156 <i>Saxifraga magellanica</i> SAXIFRAGACEAE	
				
Volcán Rumiñahui		Volcán Cotopaxi		
PARQUE NACIONAL COTOPAXI				